VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

NÁVRH SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ DŘEVOSTAVBY BYTOVÉHO DOMU
DESIGN OF HEATING SYSTEM OF WOODEN APARTMENT BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Rušín
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. LUCIE HORKÁ
SUPERVISOR

BRNO 2019

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Marek Rušín
Název	Návrh systému vytápění dřevostavby bytového domu
Vedoucí práce	Ing. Lucie Horká
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- technické podklady k zadané budově

- aktuální právní předpisy ČR

- české i zahraniční technické normy

- odborná literatura

- internet

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění a větrání objektu, volba zdroje tepla

- výpočet tepelného výkonu

- návrh otopných ploch, návrh zdroje tepla

- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla

- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel

- návrh zabezpečovacího zařízení

- návrh výše nespecifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy

- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Lucie Horká
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je navrhnout vytápění a přípravu teplé vody pro dřevostavbu bytového domu v Chocni. Budova je rozdělena na dva objekty, každý z nich má 3 nadzemní podlaží. Vytápění je řešeno deskovými a trubkovými otopnými tělesy. Zdrojem tepla jsou dva plynové kondenzační kotle zapojené do kaskády. Teoretická část se zabývá měřením spotřebovaného tepla na vytápění a přípravu teplé vody.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vytápění, bytový dům, plynový kondenzační kotel, příprava teplé vody, oběhová čerpadla, tepelná ztráta, zabezpečovací zařízení, desková otopná tělesa, trubková otopná tělesa

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis design of heating system and hot water preparation for timber structure of an apartment building in Choceň. The building is divided into two separate objects, both of them have three floors. The heating system consist of a steel panel radiators and towel rail radiators . The source of heat consists of two gas condensing boilers connected to a cascade. The theoretical part deals with measuring of consumpted heat for heating and hot water preparation.

KEYWORDS

Heating, apartment building, gas condensing boiler, hot water preparation, cirkulatory pumps, heat loss, safety devices, plate heating elements, tubular heating elements

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Marek Rušín *Návrh systému vytápění dřevostavby bytového domu.* Brno, 2019. 94 s., 95 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Lucie Horká.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Návrh systému vytápění dřevostavby bytového domu* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 5. 2019

Marek Rušín
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Návrh systému vytápění dřevostavby bytového domu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 5. 2019

Marek Rušín
autor práce

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Lucii Horké za cenné rady, trpělivost a ochotu při odborných konzultacích. Další poděkování patří mé rodině za podporu během celého studia.

OBSAH:

ÚVOD

Předmětem bakalářské práce je vytápění dřevostavby bytového domu v Chocni. Práce se dělí na tři hlavní části-teoretická část, výpočtová část a část projektová.

První teoretická část se zabývá způsoby měření spotřebovaného tepla. Především metodami měření a indikace spotřebovaného tepla, rozúčtováním koncovým uživatelům a typy odečtu odebraného tepla.

Druhá výpočetní část práce se věnuje návrhu topné soustavy. Řeší se zde prostupy tepla jednotlivými konstrukcemi, tepelné ztráty budovy, návrh otopných těles a jejich regulaci, návrh zdroje tepla, dimenzování potrubních rozvodů, příprava teplé vody, návrhu zařízení technické místnosti.

Třetí částí je projekt, který je tvořen technickou zprávou a přiloženou technickou dokumentací.

1 TEORETICKÁ ČÁST-MĚŘENÍ SPOTŘEBOVANÉHO TEPLA (ČÁST A)

1.1 ÚVOD

Základem pro získání přesných a správných hodnot spotřebovaného tepla je nutné zvolit odpovídající metodu měření či indikace odebíraného tepla. Neexistuje pouze jedno správné řešení, jen je třeba zvolit to nejvhodnější pro daný objekt. S postupem času a rozvojem techniky se i měření spotřebovaného tepla zpřesňuje a zlepšuje. Odpařovací indikátory jsou nahrazeny elektronickými indikátory s dálkovým odečtem hodnot. Odečet přes rádiové vlny je snadnější, bezproblémový, praktický a šetří čas. Vizuální odečet se v dnešní době už příliš neobjevuje.

1.2 Využití měřidel spotřebovaného tepla

V dnešní době vykazuje potřebu měřit míru spotřebovaného tepla každý bytový či komerční objekt. Díky měřidlům dodávky tepla máme možnost tuto spotřebovanou energii vyfakturovat jednotlivým odběratelům. Získání takovýchto dat značnou mírou motivuje odběratele k úspornějšímu provozu a tím dochází k úsporám za dodanou energii.

V rodinných domech a v domech pro rodinou rekreaci měřidla příliš nevyužijeme, pokud se nejedná o dvojdomy či dvougenerační domy s nutností rozdělení topných nákladů odlišným spotřebitelům.

1.3 Teplo

Teplo je termodynamická veličina vyjadřující míru změny vnitřní energie. Popisuje procesy, v nichž se odehrává mnoho neuspořádaných srážek částic. Množství tepla je závislé na měrné tepelné kapacitě tělesa, hmotnosti tělesa a rozdílu počáteční teploty a konečné teploty.

$Q= c*m*(t2-t1)$ [J]

Kde:

c měrná tepelná kapacita [J/kg*K]

m hmotnost [kg]

t1 počáteční teplota [°C]

t2 konečná teplota [°C]

Q množství tepla [J]

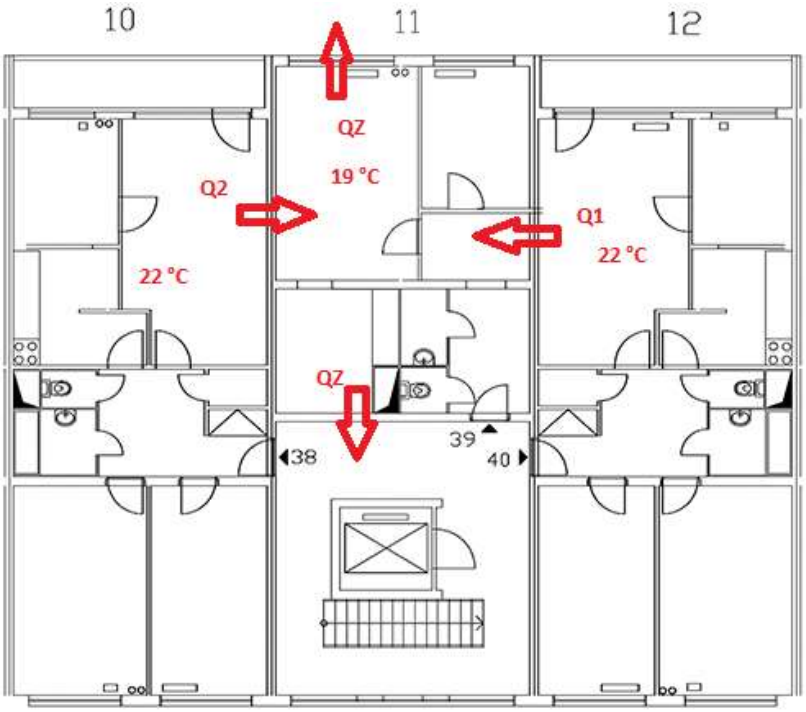
Teplo má schopnost přenášet svou energii, takže může docházet k výměně tepla mezi dvěma tělesy s různou teplotou. Vždy je tepelná energie předávána z teplejšího tělesa tomu chladnějšímu a nikdy naopak. Šíření tepla probíhá pomocí vedení, proudění nebo sálání. První dva zmíněné typy výměny tepla potřebují prostředí vyplněné látkou, třetí může předávat teplo i ve vakuu.

1.4 Problematika prostupu tepla mezi byty

Vznik prostupu tepla mezi místnostmi či byty je zapříčiněn rozdílnými teplotami, díky kterým vzniká tepelný tok z teplejší místnosti do chladnější místnosti. To znamená, že uživatel zvyklý na větší tepelný komfort bude vytápět souseda, kterému postačí tepelný komfort nižší. Dochází tedy k nedobrovolnému předávání tepla skrze konstrukci stěny.

Tento problém se týká převážně indikátorů tepelných nákladů, které snímají pouze teplo dodané otopným tělesem, a průtokových měřičů tepla, které snímají teplo dodané k otopným tělesům. Dvoučidlové elektronické indikátory sice snímají i blízkou teplotu okolí otopného tělesa, ale tato teplota není teplotou místnosti. Pokud si je uživatel vědom této skutečnosti mohl by ji zneužívat pro svůj prospěch.

Příkladem je byt situovaný mezi dva rohové byty, ve kterém jsou otopná tělesa vypnuta a byt je vyhříván pouze sousedy. Uživatelé rohových bytů budou tedy platit za teplo pro pokrytí tepelných ztrát do exteriéru a tepelných ztrát k sousedovi. Zatímco uživatel prostředního bytu, s nulovými náměry na indikátoru, zaplatí pouze minimální míru průměrných nákladů zúčtovací jednotky.



Obrázek 1: Prostupy tepla bytu s uzavřenými otopnými tělesy: Q1 a Q2 tepelné zisky ze sousedních bytů, QZ tepelné ztráty

1.5 Metody měření spotřeby tepla

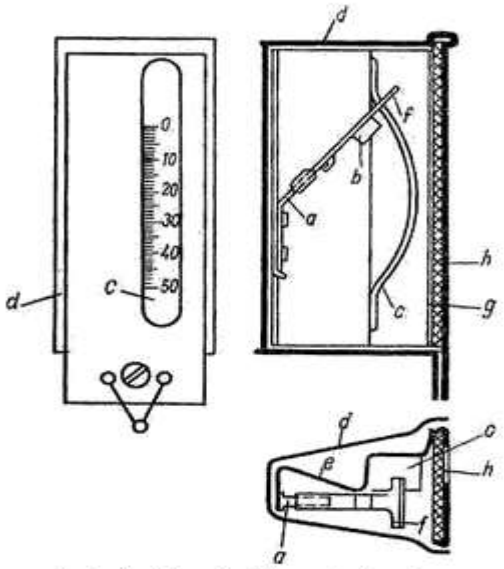
Existuje mnoho různých měřidel a indikátorů pracujících na odlišných principech a metodách k získávání požadovaných dat. Mechanické indikátory nepoužívají žádné elektronické součásti a sběr dat tedy probíhá pouze díky mechanickým prvkům. Na druhé straně novodobá měřidla sbírají data díky mikroelektronickým čipům.

1.5.1 Mechanické indikátory

Rozdělování nákladů koncovým spotřebitelům není jen trend dnešní doby, ale už v historii byla vyvinuta snaha měřit spotřebované teplo. Mechanické indikátory pracují s fyzikálními vlastnostmi bez přítomnosti elektroniky.

Indikátory CALDIV

Fungují na principu trvalé deformace určité slitiny kovů při namáhání. Používána byla slitina zinku mědi a hliníku s názvem Z 100.



a – měrný pásek, b – závaží, c – stupnice, d – pouzdro indikátoru, e – rám, f – ukazatel, g – přední stěna, h – okénko

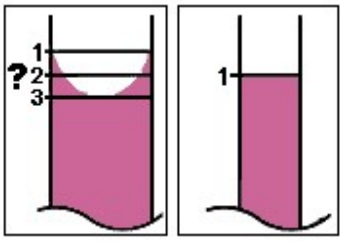
Obrázek 2: Indikátor CALDIV

Indikátory na principu změny optické hustoty

Zakládá se na úbytku optické hustoty skla, které je ozářeno kobaltovým radioaktivním zářičem. Postupný úbytek hustoty závisí na teplotě otopného tělesa a čase. Nevýhodou je nutné odečtení počátečního úbytku až ve fázi instalace u spotřebitele, jelikož ztráta hustoty probíhá ihned po výrobě. Odečet úbytku optické hustoty proběhne na konci otopné sezóny a provede se denzitometrem.

Odpařovací trubičkové a kapilární indikátory

K nesporným výhodám patří jejich nízká pořizovací cena, naproti tomu jsou v celku nepřesné. Principem je odpařování kapaliny v měřící odnímatelné ampuli. Odpařené množství kapaliny je závislé na povrchové teplotě otopného tělesa a doby působení tepla. Při odečtu dílků může dojít k chybě vlivem kapilární deprese



Obrázek 3: Kapilární deprese

Indikátory Thermon pracující s termočlánky

Termočlánek měří rozdíl střední teploty otopného tělesa a teplotu okolního vzduchu v místnosti. Počet článků určuje výkon otopného tělesa, na kterém je indikátor připevněn. Odečet probíhá na kapiláře, do které odkapává rtuť z elektrolytického počítadla. Umožňuje centrální odečet hodnot, jelikož kapilára může být situována na společné chodbě.

Obrázek 4: Krátká a dlouhá verze přístroje THERMON

1.5.2 Elektronické indikátory

Jedná se o novodobý typ indikátorů, který používá pro zisk dat elektroniku. Drtivá většina elektronických indikátorů oplývá displejem, díky němuž odpadá možná chyba odečtu při chybném úhlu pohledu. Jde o nejrozšířenější a nejmodernější typ indikace spotřeby tepla.

Elektronické indikátory první generace

První generace se příliš neosvědčila z důvodů vysokých pořizovacích cen a nepřesvědčivých vlastností. Tento druh ještě neobsahoval displej a měl pouze ručkový ukazatel.

Elektronické indikátory druhé generace

Technicky vycházeli z jednočipových mikroprocesorů s velmi nízkou spotřebou. Pro měření spotřeby tepla byli stále ještě zbytečně složité. Odečet byl již možný z displeje nebo u pokročilejších typů i možnost připojení přenosného PC nebo vložení dat na paměťovou kartu.

Obrázek 5: Indikátor TECHEM EHKV 90

Elektronické indikátory jednočidlové

Založené na stejném principu jako odpařovací indikátory, rozdílem je přesnost, pořizovací náklady a obsluha odečtu naměřených hodnot. Elektronikou také odpadá možnost studeného odparu mimo otopné období. Snímána je teplota otopného tělesa v čase a výsledkem je opět počet dílků, který je ukládán do paměti indikátoru. Možnost dálkového odečtení přes rádiové vlny eliminuje nutnost návštěv bytu. Stejně jako u odpařovacích indikátorů tento typ indikátoru neumí pracovat s prostupy tepla mezi byty. Vybaven je baterií s dlouhodobou životností, pokud ale baterie selže nebo dojde její životnost, budou všechna data se smazána.

Elektronické indikátory dvoučidlové

Jak již z názvu napovídá oproti jednočidlovému indikátoru má tento typ čidla dvě, z nichž jedno snímá teplotu radiátoru a druhé teplotu blízkého okolí otopného tělesa. Blízkým okolím otopného tělesa se nemyslí teplota místnosti. Z důvodu blízké pozice čidel není možné stanovit teplotu místnosti. Výsledky měření jsou zobrazeny v dílcích na displeji. Výpočet dílků se stanoví z rozdílu naměřených teplot prvního čidla na otopném tělesa a teploty naměřené druhým čidlem. Pokud je indikátor vystaven náhlé změně teploty, například průvanu nebo je zakryt, druhé čidlo přestane snímat a výsledné dílky vychází pouze z čidla na otopném tělese. Odečty údajů je možno provádět dálkově přes rádiové vlny.

Umístění indikátoru na otopném tělese musí být takové, aby nemohlo dojít k posunutí či odebrání indikátoru neoprávněnou osobou. Problémem je nalezení správné polohy indikátoru na otopném tělese, tak aby snímal střední povrchovou teplotu tělesa.

V rámci jedné zúčtovací jednotky je nutné použít stejný typ indikátoru od totožného výrobce.

Obrázek 6: Dvoučidlový indikátor Siemens WHE30Z

1.5.3 Denostupňová metoda

Denostupňová metoda je zcela odlišný druh měření tepla, která vychází přímo z venkovních teplot a průměrných teplot ve vytápěné místnosti. Z rozdílu těchto dvou hodnot dostaneme topné jednotky, v tomto případě denostupně. Pro získání celkového počtu denostupňů za topné období se rozdíl teplot vynásobí počtem topných dnů.

Výpočet celkového počtu denostupňů:

$D= (t_{in}-t_e) *d$

Kde:

D počet denostupňů [DNS]

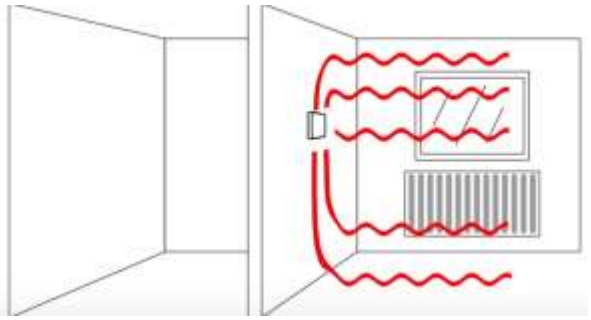
t_{in} vnitřní teplota v místnosti [°C]

t_e venkovní teplota [°C]

d počet topných dnů [den]

K zajištění vnitřních a venkovních teplot slouží teploměry. Jeden je umístěn ve venkovním prostředí nejlépe na severní fasádě, aby se co nejvíce eliminovalo zkreslení náměru slunečním svitem. Druhý teploměr je v měřené místnosti umístěn tak, aby nebyl ovlivňován vařením či jiným podobným zdrojem tepla. Výška osazení vnitřního teploměru by měla být u všech čidel stejná z důvodu rozdílné teploty u podlahy a stropu. Dalšími požadavky jsou situovat teploměr na protější stranu okna a minimálně 50 cm od dveří. Tyto požadavky vyplívají z možnosti ovlivnění teploměru slunečními paprsky nebo vzniklého průvanu od pohybu dveří.

Mělo by jít o jednu z nejvíce spravedlivých metod měření spotřebovaného tepla. Zahrnuty jsou ztráty tepla zapříčiněné prostupem, takže spotřebitel zaplatí za teplo, které ve skutečnosti opravdu odebere otopným tělesem i prostupem. Tepelnou pohodu si uživatel nastavuje sám termostatickou hlavicí osazenou na otopném tělese. Sběr dat je centrální bez nutného vstupu do bytu. Data se akumulují a po daném období se vyhodnotí pro možnost rozúčtování odebraného tepla.



Obrázek 7: Snímač vnitřní teploty místnosti

1.5.4 Průtokové měřiče tepla

Každý průtokový měřič tepla pracuje na základě kalorimetrické rovnice, do které se musí dosadit hmotnost protečeného množství vody. Jelikož v praxi neměříme hmotnost protečeného množství nýbrž objem, je třeba tuto hodnotu přepočíst přes hustotu. Hustota vody je závislá na její teplotě z čehož vychází, že záleží na umístění měřiče na přívodní potrubí nebo vratné potrubí. Každý průtokový měřič se skládá z teploměrů umístěných na vstupu systému a výstupu systému, průtokoměru a kalorimetrického počítadla. Dodávají se jako kompaktní, subkompaktní nebo jako soupravy, které se dají modifikovat odlišnými komponenty. Odečtení hodnot spotřebovaného tepla se provádí pomocí rádiových vln nebo po kabelu. Výstupní hodnotou je množství spotřebované tepelné energie v megawatthodinách nebo gigajoulech. Každé 4 roky je třeba kalorimetr zkalibrovat nebo vyměnit za nový.

Obrázek 8: Průtokový měřič SHARKY

1.6 Způsoby odečtení dat spotřebovaného tepla

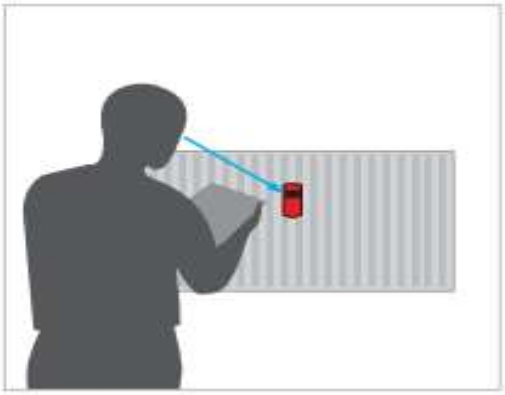
Správné odečtení výsledků spotřebovaného tepla je kritické pro rozúčtování dílčím spotřebitelům. S postupujícími technologiemi a rozmachem elektroniky pracující se softwary, se vylepšuje a upravuje i odečítání dat. Návštěva přímo do bytů už není nutná a dálkový sběr dat usnadňuje práci i čas.

Základní způsoby odečtu dat:

- Vizuální
- Po kabelu
- Pomocí rádia

1.6.1 Vizuální odečet

Pro vizuální odečet dat slouží vždy určitá stupnice rozdělená na jednotlivé stupně, pokročilejší měřidla mohou mít displej zobrazující dílky či přímo číselný výsledek. Stupnice měřidla musí být dobře přístupná a čitelná. Odečtení dat musí provést pověřená osoba. Uživatel je povinen umožnit přístup k měřidlu tepla či indikátoru topných nákladů. Nevýhodu může být nutnost návštěv bytů, vizuální odečty mohou být zdlouhavé a umožňují vytvoření chyby pří čtení výsledků.



Obrázek 9: Vizuální odečet dat

1.6.2 Odečet po kabelu

Nejpoužívanější je kabelová síť M-bus, která vzájemně propojuje měřiče. Propojovat může až 250 měřičů. Vhodné řešení pro bytové domy, kde jsou měřidla relativně blízko sebe, každý měřič musí být vybaven modulem M-Bus a připojen na sběrnici. Systém je možné upgradovat na přenos dat přes rádiové vlny, protože datová komunikace pracuje na stejném principu.

Nutnost položení kabeláže(dvojlinky), na druhou stranu nepotřebuje baterii. Podává informace ve velmi krátkých intervalech. Data jsou sbírána sběrnicí a dále posílány do PC nebo přímo na online stránky. Eliminuje chyby při vizuálním odečítání.

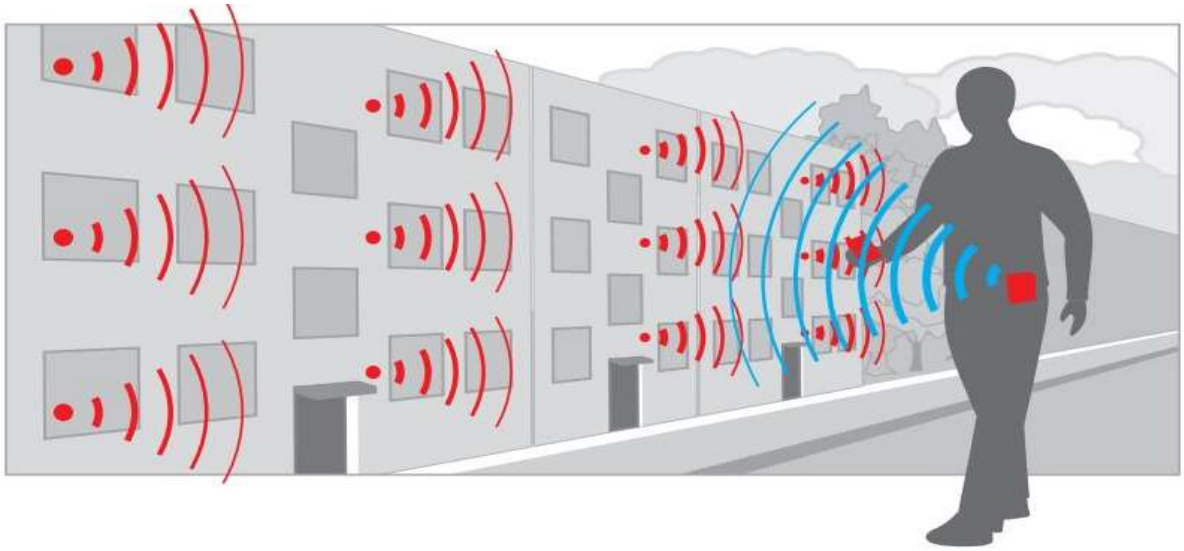
1.6.3 Radiový odečet dat

Nejvyspělejší a nejpohodlnější sběr dat, za pomocí rádiových vln. Využíván je především protokol Wireless M-Bus s jednosměrnou komunikací 868 MHz nebo GSM pomocí zprávy SMS. Bez nutnosti instalace kabeláže. Dělí se na čtyři hlavní způsoby.

Walk-By

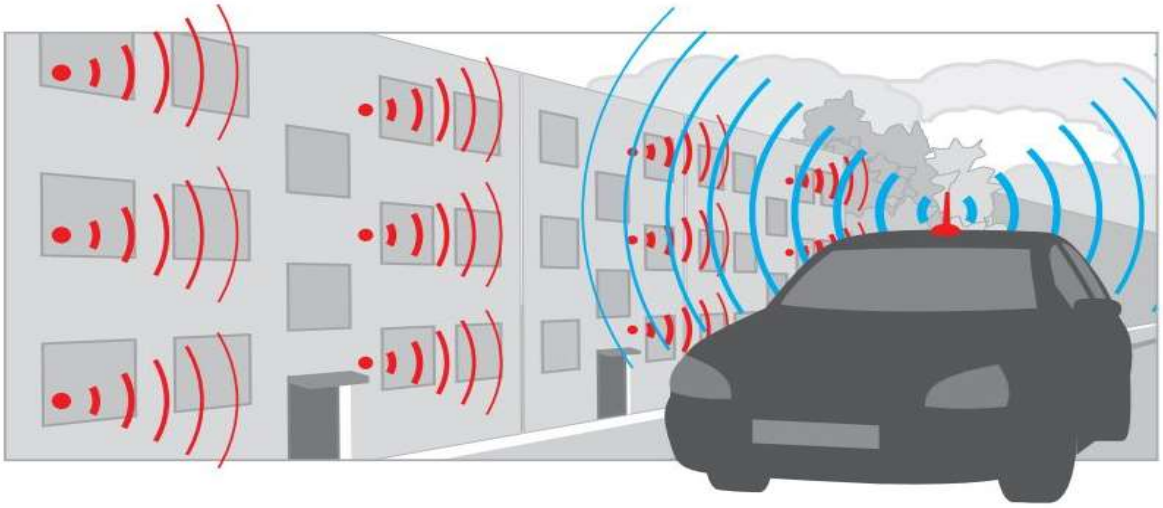
Probíhá většinou uvnitř objektu pochůzkou s odečtovým zařízením skládajícího se z přijímače, který odesílá data do přenosného PC nebo mobilního telefonu. Odpadá nutná synchronizace s uživateli bytu.

Obrázek 10: odečítání dat Walk-by



Drive-By

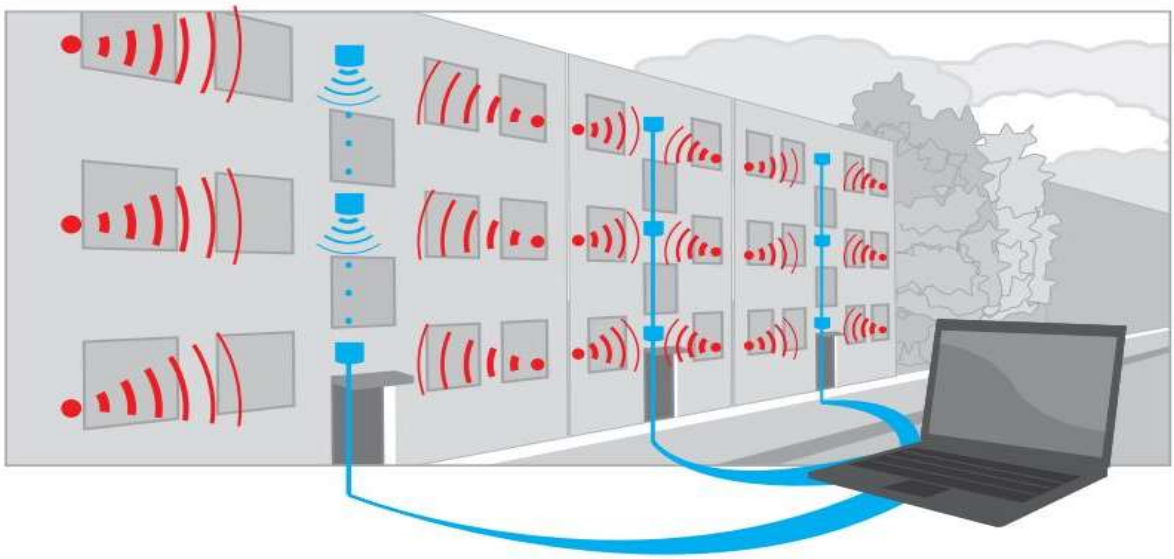
Obdobný zisk dat jako u systému Walk-By. Rozdílem je způsob zisku dat, který je provedený pohodlně ze stojícího či pomalu se pohybujícího automobilu. Usnadňuje práci osob pověřených pro odečítání dat o spotřebovaném teple. Zcela eliminuje chyby vzniklé nesprávným odečtem hodnot, jelikož výsledky jsou zpracovávány digitálně. Odečet je tedy přesný a bez nutnosti návštěv u uživatelů. Podstatně zkracuje dobu potřebnou na odečtení dat.



Obrázek 11: Odečítání dat Drive-By

Uzlový systém (AMR)

Základním prvkem uzlového systému jsou sběrnice, které sbírají data posílaná od každého měřiče tepla či indikátoru tepelných nákladů. Obdržené výsledky dále zpracovává server, může se jednat o PC na kterém se data shromažďují. Pomocí portálového řešení lze výsledky zobrazit přes internet. Uživatel či správce mají k těmto datům přístup. Při poškození měřiče nebo indikátoru jsou data archivována ve sběrnici.



Obrázek 12: Odečet pomocí AMR

Přes GSM/IoT operátora

Přes GSM nebo IoT modul jsou data přenášena do základnové stanice k operátorovi, který je poté dodává uživatelům. Spotřebu tepla je možné kontrolovat celý den přes webové stránky.

Obrázek 13: Odečet pomocí IoT operátora

1.7 Rozúčtování nákladů na vytápění

Rozúčtováním nákladů na vytápění je podle zákona pověřen vlastník, společenství vlastníků nebo bytová družstva. Povinností je i dodání vyúčtování koncovým uživatelům bytového nebo nebytového domu. Rozhodnutí o způsobu rozúčtování je vždy na vlastníkovi domu i tehdy pokud je rozúčtování zadáno profesionální firmě, která se touto činností zabývá. Další z důležitých rozhodnutí je rozdělení nákladů na základní a spotřební složku.

Základní složka

Velikost základní složky zvolí vlastník budovy, ze zákona se může pohybovat od 30 % do 50 % nákladů na vytápění. Před vyhláškou č. 269/2015 Sb. byla možná výše základní složky nákladů na vytápění 50 až 40 %. V jiných zemích je horní limit základní složky zvětšený o 10 až 20 %. Každý byt je vytápěn odlišně a má rozdílné tepelné ztráty. To znamená, že pokud je byt vhodně situován a prostup tepla z vedlejších bytů je velký a jen malá část tepla přichází od otopných těles, měla by být základní složka vyšší než spotřební. Základní složku rozděluje vlastník mezi uživatele podle poměru započitatelné podlahové plochy bytu ku celkové ploše bytů.

Spotřební složka

Spotřební složka vychází z náměrů měřičů tepla nebo pomocí indikátorů připevněných na otopných tělesech. K rozdělení složky koncovým uživatelům se zahrnuje i poloha jejich bytu a do výsledků vstupují korekční součinitele. Výše spotřební složky je závislá na výši základní složky a může se tedy pohybovat v rozmezí 70 až 50 %. Pokud uživatel bytu odmítne nainstalování topných měřidel nebo indikátorů tepelných nákladů či neumožní jejich odečet, bude mu spotřební složka rozúčtování tepelných nákladů stanovena podle přílohy č. 2 vyhlášky č. 269/2015 Sb.

$$S_{ni} = \frac{X.S_c.P_{ni}}{\left(P_c + (X-1).P_n\right)} \quad (Kč)$$

Kde:

Sni spotřební složka nákladů připadající na konkrétní byt/NP [Kč]

X násobek navýšení [-]

Sc celková spotřební složka nákladů za zúčtovací jednotku [Kč]

Pni plocha konkrétního bytu/NP [m^2]

Pc celková plocha v zúčtovací jednotce [m^2]

Pn součet Pni [m^2]

1.7.1 Příklady rozúčtování nákladů na vytápění

V daném zúčtovacím období nesmí rozdíl v nákladech na vytápění připadající na 1 m^2 započitatelné podlahové plochy překročit hodnotu o 20 % nižší a o 100 % vyšší, než je průměr zúčtovací jednotky. Z čehož vychází, že rozdíl nákladů je v rozmezí 80 až 200 % průměru zúčtovací jednotky. Pokud dojde k tomuto překročení musí se upravit výpočtová metoda a příjemce, který nedosáhl na hodnotu 80 % zaplatí přesně 80 % průměru, zatímco příjemce, který překročil hodnotu 200 % zaplatí přesně 200 % průměru. Úprava se týká pouze příjemců u kterých, došlo k opakovanému překročení hodnot, pro příjemce bez překročení hodnot platí zůstatek po odečtení překročených hodnot. Tyto limitní hodnoty se týkají měření a indikace spotřeby tepla i denostupňové metody.

1.7.2 Příklad pro indikátory topných nákladů pro byt:

Celkové náklady objektu se v prvním kroku rozdělí na základní a spotřební složku. Podíl složek stanovuje vlastník objektu. Pro tento příklad je použito rozdělení 50/50 z důvodu použití indikátorů.

Celkové náklady objektu 1 500 000 Kč

Celková plocha objektu 1 000 m^2

Celkové přepočtené dílky objektu 150 000 dílků

Základní složka nákladů na otop 750 000 Kč

Celková plocha objektu 1 000 m2

Cena za m2 750 000/1 000 = 750 Kč

Spotřební složka nákladů na otop 750 000 Kč

Celkové přepočtené dílky objektu 150 000 dílků

Cena za dílek 750 000/150 000 = 5,00 Kč

Plocha bytu	30 m^2
Počet dílků na byt	2200 dílků
Součin plochy bytu a nákladu objektu na 1 m^2	22 500 Kč
Součin dílků za byt a ceny za dílek objektu	11 000 Kč
Náklady za byt celkem	**33 500 Kč**

Ověření přiměřenosti nákladů vzhledem k limitům:

Průměrný náklad na 1 m^2 objektu	750 Kč
Spodní hranice 80 % průměru	600 Kč < 750 Kč → VYHOVÍ
Horní hranice 200 % průměru	1500 Kč > 750 Kč → VYHOVÍ
Průměrný náklad na 1 m^2 bytu (33 500/30)	1116,67 Kč

Z výsledků vyplívá, že jsou splněny požadavky na průměrné náklady bytu na 1 m^2 a dále není nutná jejich úprava.

Rozúčtování nákladů na ÚT, ohřev TV, TV a SV

THERA ENERGO

Dealer : 3
Zakázka : 1
Adresa zúčt. jedn. :
Brno 625 00

Správce :
Brno 625 00
Typ RTN :

Rozúčtovací období
01.01.2013 - 31.12.2013

Adresa uživatele :
Identifikace : 1
Poloha : PR/L

Číslo bytu : 1
Příjmení :
Jméno :
Kod uživatele : 1

Užívání od-do
01.01.2013 - 31.12.2013

ZÚČTOVACÍ JEDNOTKA	ÚT	ohřev TV	SV pro TV	SV
Náklad	350771,55 Kč	282062,62 Kč	72300,00 Kč	132825,00 Kč
Spotřeba	525,1700 GJ	422,3000 GJ	1069,3887 m3	1964,6112 m3
Jednotková cena	667,92 Kč/GJ	667,92 Kč/GJ	67,61 Kč/m3	67,61 Kč/m3
Základní složka	40,00 % 140308,62 Kč	30,00 % 84618,79 Kč		
Cena jednotky	47,58 Kč	28,69 Kč		
Spotřební složka	60,00 % 210462,93 Kč	70,00 % 197443,83 Kč	100,00 % 72300,00 Kč	100,00 % 132825,00 Kč
Cena jednotky	2,81 Kč	185,63 Kč	67,97 Kč	67,97 Kč
SUMA jednotek	74 933,0264 Dil	1063,6340 m3	1063,6340 m3	1954,0390 m3

Průměrný počet osob SV	106,81	Podlahová plocha SV	2949,19 m2
Průměrný počet osob TV - voda	106,81	Podlahová plocha TV - voda	2949,19 m2
Průměrný počet osob TV - ohřev	106,81	Podlahová plocha TV - ohřev	2949,19 m2
Rozúčtování spotřební složky SV	podle spotřeby	Započitatelná podlahová plocha pro teplo	2949,19 m2
Rozúčtování spotřební složky TV a ohřevu TV	podle spotřeby	Přepočtená započitatelná plocha	2949,19 m2
		Plošná spotřeba tepla pro ÚT	0,18 GJ/m2

SPOTŘEBITEL (BYT)

		Podlahová plocha	62,87 m2
		Přepočtená podlahová plocha	62,87 m2
Počet osob	3,58	Započitatelná podlahová plocha pro teplo	62,87 m2
Přepočtený průměrný počet osob	3,58	Přepočtená započitatelná plocha pro teplo	62,87 m2

VÝPOČET NÁKLADŮ

		náklad za objekt		suma jednotek za objekt		cena za jednotku		jednotky uživatel		náklad uživatel	Celkem
ÚT											
Základní složka	40,00 %	140 308,62 Kč	/	2949,19 m2	=	47,58 Kč/m2	x	62,87 m2	=	2 991,06 Kč	
Spotřební složka	60,00 %	210 462,93 Kč	/	74933,03 Dil	=	2,81 Kč/Dil	x	1409,00 Dil	=	3 957,43 Kč	6948,49 Kč
Ohřev TV											
Základní složka	30,00 %	84 618,79 Kč	/	2949,19 m2	=	28,69 Kč/m2	x	62,87 m2	=	1803,88 Kč	
Spotřební složka	70,00 %	197 443,83 Kč	/	1 063,63 m3	=	185,63 Kč/ m3	x	35,64 m3	=	6 616,64 Kč	8420,52 Kč
SV pro TV											
Spotřební složka	100,00 %	72 300,00 Kč	/	1 063,63 m3	=	67,97 Kč/ m3	x	35,64 m3	=	2 422,88 Kč	2422,88 Kč
SV											
Spotřební složka	100,00 %	132 825,00 Kč	/	1954,04 m3	=	67,97 Kč/ m3	x	72,03 m3	=	4 896,21 Kč	4896,21 Kč
								Celkem rozúčtovací náklady			22 688,11 Kč

VEDLEJŠÍ NÁKLADY

Úklid	63 000,00 Kč	/	106,81	=	589,83 Kč/	x	3,58	=	2 111,60 Kč	2 111,60 Kč
Společná elektřina	11 787,30 Kč	/	106,81	=	110,36 Kč/	x	3,58	=	395,08 Kč	395,08 Kč
Výtah	13 892,11 Kč	/	81,15 osob	=	171,19 Kč/osob	x	0,00 osob	=	0,00 Kč	0,00 Kč
							Celkem vedlejší náklady			2 506,68 Kč

VYÚČTOVÁNÍ

Platba rozúčtovací náklady	Vedlejší náklady	Platba za rozúčtování	Jiné platby	Platba celkem
22 688,11 Kč	2 506,68 Kč		1 440,00 Kč	**26 634,79 Kč**
			Zaplacené zálohy	
			Nedoplatek / Přeplatek	

Obrázek 14: Ukázka rozúčtování nákladů pro RTN

1.7.3 Příklad pro denostupňovou metodu

Výpočet vychází ze součtu vygenerovaných denostupňů ze všech dnů otopného období celého roku pro daný senzor. Tento součet se provede na všech senzorech v objektu čímž získáme celkové denostupně pro celý objekt. Rozúčtování je velmi podobné jako pro měření nebo indikaci spotřebovaného tepla.

Celkové náklady objektu	149 387 Kč
Celková plocha objektu	944,8 m^2
Celkové denostupně objektu	49 407 DNS

Základní složka nákladů na otop	74 694 Kč
Celková plocha objektu	944,8 m2
Cena za m2	74 694/944,8 = 79 Kč

Spotřební složka nákladů na otop	74 694 Kč
Celkové přepočtené denostupně objektu	49 407 DNS
Cena za denostupeň	74 694/49 407 = 1,51 Kč

Plocha bytu	69,2 m^2
Počet denostupňů na byt	3143 DNS
Součin plochy bytu a nákladu objektu na 1 m^2	5471 Kč
Součin denostupňů za byt a ceny za denostupeň objektu	4 746 Kč
Náklady za byt celkem	**10 217 Kč**

Ověření přiměřenosti nákladů vzhledem k limitům:

Průměrný náklad na 1 m^2 objektu	79 Kč
Spodní hranice 80 % průměru	63,2 Kč < 79 Kč → VYHOVÍ
Horní hranice 200 % průměru	158 Kč > 79 Kč → VYHOVÍ
Průměrný náklad na 1 m^2 bytu (10 217/69,2)	147,6 Kč

Z výsledků vyplívá, že jsou splněny požadavky na průměrné náklady bytu na 1 m^2 a dále není nutná jejich úprava.

Podlah. plocha bytu [m2] 58,20

Vytápění bytu		
Doba bydlení	1.1-31.12	
	Denostupně	
Počáteční stav	0	D°
Koncový stav	3918	D°
Náměr denostupňů	3918	D°
Podlah. plocha bytu	58,2	m2
náklady na m2	103,722	Kč/ m2
Základní složka nákladů ZS	**6036,64**	Kč
Náměr denostupňů * Podlah.plocha bytu	228047,7954	D° * m2
Náklady na denostupeň * m2	0,04127361	Kč/ D° *m2
Spotřební složka nákladů SS	**9412,36**	Kč
Náklady na vytápění (ZS+SS)	**15449,00**	**Kč**

Zúčtovací jednotka	Blansko, Jasanová 24		
	Vytápění zúčtovací jednotky		
Celkové náklady na vytápění		200287,89	Kč
Spotřeba		318,6	GJ
Jednotková cena		628,65	Kč/GJ
Základní složka ZS [%]	40	80115,16	Kč
Spotřební složka SS [%]	60	120172,73	Kč
Suma podlahových ploch		772,40	m2
Suma součinů denostupňů a podlahových ploch		2911611,97010	D° * m2

Obrázek 15: Ukázka rozúčtování nákladů pro denostupňovou metodu

1.8 Volba metody měření tepla pro bakalářskou práci

Převládající část podlahové plochy všech bytů tvoří prostor obývacího pokoje spojeného s kuchyní. Tato místnost je situována na jih s poměrně velkou prosklenou plochou oken. V důsledku možného ovlivnění snímačů tepla těmito faktory, není příliš vhodně volit denostupňovou metodu.

Konstrukce oddělující jednotlivé byty vykazují dobré tepelně technické vlastnosti, tudíž nebude docházet k velkým prostupům tepla do sousedních bytů. Proto navrhuji indikátory tepelných nákladů na každé otopné těleso.

Odečet bude prováděn pochůzkou (Walk-By). Sběr dat od indikátorů bude zajišťovat sběrnice, komunikace mezi sběrnicí a indikátory pomocí bezdrátové sítě M-Bus wireless. Sběrnice umístěna v nástřešní technické místnosti.

Navrhuji indikátory tepelných nákladů Qundis caloric 5.5

Technický list pro indikátory tepelných nákladů jsou přílohou této bakalářské práce. P [21]

2 VÝPOČTOVÁ ČÁST (ČÁST B)

2.1 Analýza objektu

Řešeným objektem je novostavba bytového domu v lokalitě Vostelčice v Chocni. Jedná se o dřevostavbu separovanou rozdělovací spárou na dva objekty, jeden podsklepený a druhý nepodsklepený. Podsklepená část bytového domu je zhotovena z betonových tvarovek a zaizolována extrudovaným polystyrénem. Každý objekt má tři nadzemní podlaží, v každém podlaží se nacházejí dva byty, v prvním nadzemním podlaží nepodsklepeného objektu se nachází byt s bezbariérovým přístupem. Konstrukční systém dřevostavby je rámový, mezi nosné prvky se vkládá minerální izolace. Konstrukce stropů je obdobná jako u stěn, mezi nosné prvky se vkládá minerální izolace. Zastřešení je řešeno plochou jednoplášťovou střechou s vegetační pochozí vrstvou. Osazena budou okna s izolačním trojsklem a vsazena do dřevěného rámu, to platí i pro dveře. Schodiště je venkovní s dřevěnou konstrukcí.

Celková podlahová plocha objektu je 948,52 m^2. Výška objektu je 15,15m. Vnější objem objektů je 4559,1 m^3.

Pro vytápění objektu je zvolena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Příprava teplé vody a vody pro vytápění je zajištěna dvěma závěsnými plynovými kondenzačními kotli umístěnými v technické místnosti na střeše objektu. Ohřev teplé vody zajištěn pomocí nepřímotopného akumulačního zásobníku. Použita budou desková a trubková tělesa firmy KORADO pracující na teplotním spádu 60/50°C. Otopná soustava bude rozdělena do čtyř větví, které se budou sbíhat v technické místnosti do společného rozdělovače sběrače.

2.2 Stanovení součinitelů prostupu tepla

Postup pro stanovení součinitele prostupu tepla U [W/m^{2}K]:

Součinitel prostupu tepla vyjadřuje, kolik wattů tepelné energie unikne konstrukcí na ploše 1 m^2 při rozdílu teplot jejich povrchů 1 K.

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{Rsi+R+Rse} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Rsi-tepelný odpor při přestupu tepla z vnitřního prostředí do konstrukce [m^{2}K/W]

Rse-tepelný odpor při přestupu tepla z vnějšího prostředí do konstrukce [m^{2}K/W]

R-tepelný odpor konstrukce [m^{2}K/W]

Tepelný odpor konstrukce R je součet všech dílčích odporů jednotlivých vrstev konstrukce.

$$R = \sum \frac{dj}{\lambda j} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

dj-tloušťka materiálu [m]

λj-součinitel tepelné vodivosti materiálu [W/mK]

Posouzení:

$$U \leq U_{N,20} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

U-součinitel prostupu tepla dané konstrukce

$U_{N,20}$-normově daná hodnota součinitele prostupu tepla

Normové hodnoty $U_{N,20}$ vycházejí z normy ČSN 73 0540-2:2011

Skladba obvodové stěny S1, S2:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová S1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rockwool Megarock	0,060	0,051	1,0
3	Egger OSB3	0,015	0,130	180,0
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,140	0,055	157,0
5	Rastr svislý	0,080	0,053	1,0
6	Rastr vodorovný	0,060	0,051	1,0
7	Dřevovláknité desky lisované 1	0,015	0,075	12,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,744
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,960

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,164 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová S2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rockwool Megarock	0,060	0,051	1,0
3	Egger OSB3	0,015	0,130	180,0
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,140	0,055	157,0
5	rastr kolmý	0,060	0,051	1,0
6	Rastr vodorovný	0,060	0,051	1,0
7	Egger DHF	0,015	0,100	11,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,744
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,958

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,172 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba mezibytové příčky S3:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Mezibytová příčka S3

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Předstěna	0,060	0,051	1,0
3	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,140	0,055	157,0
5	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
6	Předstěna	0,060	0,051	1,0
7	Rigidur	0,0125	0,202	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N =	2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,205 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba dělící stěny v suterénu S8:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna S8

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	předstěna	0,060	0,051	1,0
3	Egger OSB3	0,015	0,130	180,0
4	rošt	0,140	0,055	1,0
5	Egger OSB3	0,015	0,130	180,0
6	Rockwool Megarock	0,050	0,043	1,0
7	Beton hutný 1	0,300	1,230	17,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr =	-0,507
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m =	0,956

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N =	1,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,179 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba příčky:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,090	0,055	157,0
3	Rigidur	0,0125	0,202	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,495 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba příčky S5:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka S5

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
3	Rastr	0,140	0,055	1,0
4	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
5	Rigidur	0,0125	0,202	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,328 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba stropu suterénního podlaží:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: strop 1.pp

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,4 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rastr 625mm	0,300	0,060	1,0
3	Egger OSB3	0,022	0,130	180,0
4	Rockwool Fasrock L	0,080	0,047	2,05
5	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
6	Vlysy	0,020	0,180	157,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr =	0,825
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m =	0,967

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N =	1,85 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,13 W/m2K

Požadavek U,N byl stanoven pro podmínku vyloučení povrchové kondenzace.

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba stropu k technické místnosti:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba kotelna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	9,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	rastr	0,300	0,056	1,0
3	OSB desky	0,022	0,130	50,0
4	rastr	0,300	0,056	50,0
5	OSB desky	0,022	0,130	50,0
6	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
7	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu. Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje. V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N =	1,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,088 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba stropu klasického podlaží:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: strop nad klasickým podlažím

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	20,0 C
Teplota na vnější straně Te:	21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rastr 625mm	0,300	0,060	1,0
3	Egger OSB3	0,022	0,130	180,0
4	Rockwool Fasrock L	0,080	0,047	2,05
5	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
6	Vlysy	0,020	0,180	157,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,75 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,14 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba podlahy na styku se zeminou:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha na zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	5,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	7,9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,020	0,180	157,0
2	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
3	Rockwool Fasrock L	0,080	0,047	2,05
4	Egger OSB3	0,022	0,130	180,0
5	Rastr 625mm	0,300	0,051	1,0
6	Beton hutný 1	0,190	1,230	17,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,312
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,970

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 13,60 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,121 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Skladba střechy+strop:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigidur	0,0125	0,202	40,0
2	Rastr 625mm	0,300	0,060	1,0
3	Egger OSB3	0,022	0,130	180,0
4	Beton hutný 1	0,100	1,230	17,0
5	Isover EPS 100	0,140	0,037	50,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,749
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,973

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,108 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

2.2.1 Shrnutí výsledků

Posouzení skladeb			
Typ	U [W/m^{2}K]	$U_{N,20}$[W/m^{2}K]	Posouzení
Obvodová stěna S1	0,164	0,30	VYHOVUJE
Obvodová stěna S2	0,172	0,30	VYHOVUJE
Mezibytová příčka S3	0,205	2,7	VYHOVUJE
Mezibytová stěna S4	0,110	2,7	VYHOVUJE
Příčka S5	0,328	2,7	VYHOVUJE
Příčka	0,495	2,7	VYHOVUJE
Dělící stěna v suterénu S8	0,179	0,60	VYHOVUJE
Podlaha přiléhající k zemině	0,121	0,45	VYHOVUJE
Strop nad suterénním podlažím	0,130	0,60	VYHOVUJE
Strop nad klasickým podlažím	0,140	2,20	VYHOVUJE
Strop k technické místnosti	0,088	1,05	VYHOVUJE
Střecha+ konstrukce stropu	0,108	0,24	VYHOVUJE

Posouzení výplně otvorů			
Typ	U [W/m^{2}K]	$U_{N,20}$[W/m^{2}K]	Posouzení
Dřevěné okno s izol. trojsklem	0,7	1,5	VYHOVUJE
Dřevěné vstupní dveře	1,2	1,7	VYHOVUJE

2.3 Výpočet tepelných ztrát objektu

Výpočet tepelných ztrát pro budovu byl zpracován pomocí tabulkového programu Excel pro všechny místnosti a patra kromě podsklepené části.

Výpočty tepelných ztrát jednotlivých místností jsou přílohou této bakalářské práce. P [8]

2.3.1 Výpočet tepelných ztrát pro 1. NP

Výpočet návrhového tepelného výkonu (pro budovu s přirozeným větráním) - přehled			
Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem ΦT,i (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním ΦV,i (W)	Celkový tepelný výkon ΦHL,i (W)
1.1.1.	120,36	84,41	204,77
1.1.2.	17,50	0,00	17,50
1.1.3.	103,23	0,00	103,23
1.1.4.	186,68	222,77	409,45
1.1.5.	519,83	553,89	1073,72
1.2.1.	142,84	0,00	142,84
1.2.2.	162,69	257,58	420,27
1.2.3.	24,64	0,00	24,64
1.2.4.	43,50	218,90	362,40
1.2.6.	386,58	496,35	882,93
1.2.7.	173,57	227,23	400,80
1.3.1.	95,48	0,00	95,48
1.3.2.	96,50	392,43	488,92
1.3.4.	111,34	234,73	346,07
1.3.6.	314,71	479,21	793,92
1.3.7.	122,66	223,30	345,96
1.4.1.	62,55	0,00	62,55
1.4.2.	64,49	121,74	186,23
1.4.3.	60,12	0,00	60,12
1.4.5.	171,39	215,51	386,90
1.4.6.	409,67	540,26	949,93
Celkem	3390,33	4268,31	7758,63

2.3.2 Výpočet tepelných ztrát pro 2. NP

Výpočet návrhového tepelného výkonu (pro budovu s přirozeným větráním) - přehled			
Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem ΦT,i (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním ΦV,i (W)	Celkový tepelný výkon ΦHL,i (W)
2.1.1.	65,26	0,00	65,26
2.1.2.	67,22	120,84	188,06
2.1.3.	66,27	0,00	66,27
2.1.5.	177,26	222,77	400,03
2.1.6.	385,73	553,89	939,62
2.2.1.	102,91	0,00	102,91
2.2.2.	140,43	257,58	398,01
2.2.3.	4,67	0,00	4,67
2.2.4.	86,68	218,90	305,58
2.2.6.	250,03	496,35	746,38
2.2.7.	114,60	227,23	341,83
2.3.1.	90,18	0,00	90,18
2.3.2.	88,31	392,43	480,74
2.3.4.	100,75	234,73	335,48
2.3.6.	290,17	479,21	769,38
2.3.7.	122,66	223,30	345,96
2.4.1.	60,24	0,00	60,24
2.4.2.	59,00	121,74	180,74
2.4.3.	57,33	0,00	57,33
2.4.5.	161,66	215,51	377,17
2.4.6.	385,28	540,26	925,54
Celkem	2976,64	4304,74	7181,38

2.3.3 Výpočet tepelných ztrát pro 3. NP

Výpočet návrhového tepelného výkonu (pro budovu s přirozeným větráním) - přehled			
Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem ΦT,i (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním ΦV,i (W)	Celkový tepelný výkon ΦHL,i (W)
3.1.1.	78,32	0,00	78,32
3.1.2.	99,79	120,84	220,63
3.1.3.	90,63	0,00	90,63
3.1.4.	5,18	0,00	5,18
3.1.5.	237,33	222,77	460,10
3.1.6.	535,05	553,89	1088,94
3.2.1.	110,42	0,00	110,42
3.2.2.	146,15	257,58	403,73
3.2.3.	6,36	0,00	6,36
3.2.4.	145,69	218,90	364,59
3.2.6.	287,94	496,35	784,29
3.2.7.	175,84	227,23	403,07
3.3.1.	121,80	0,00	121,80
3.3.2.	123,55	392,43	515,98
3.3.3.	3,05	0,00	3,05
3.3.4.	164,05	234,73	398,78
3.3.6.	419,37	479,21	898,58
3.3.7.	172,79	223,30	396,10
3.4.1.	72,03	0,00	72,03
3.4.2.	91,83	121,74	213,57
3.4.3.	75,90	0,00	75,90
3.4.4.	0,73	0,00	0,73
3.4.5.	219,77	215,51	435,28
3.4.6.	530,93	540,26	1071,19
Celkem	3914,50	4304,74	8219,25

Podlaží	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem ΦT,i (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním ΦV,i (W)	Celkový tepelný výkon ΦHL,i (W)
1	3390,33	4268,31	7758,63
2	2976,64	4304,74	7181,38
3	3914,50	4304,74	8219,25
celkem	10281,47	12877,79	23159,26

2.4 Energetický štítek obálky budovy

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

(zpracovaný podle ČSN 73 0540-2/2011)

Identifkační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Bytový dům Choceň Choceň 651974 Firma E-Koncept
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Telefon / E-mail	Firma E-Koncept Choceň, Husova 86, 565 01

Charakteristika budovy

Objem budovy ***V*** - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4559,1 m^3
Celková plocha ***A*** - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1911,8 m^2
Geometrická charakteristika budovy ***A*** / ***V***	0,42 m^2/m^3
Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im} Vnější návrhová teplota v zimním období Θ_e	20 °C -15,0 °C

	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
Konstrukce	**Plocha**	**Součinitel prostupu tepla**	**Redukční činitel**	**Měrná ztráta prostupem tepla**	**Plocha**	**Součinitel prostupu tepla**	**Redukčn í činitel**	**Měrná ztráta prostupe m tepla**
	A	**U**	**b**	**H_T**	**A**	**U**	**b**	**H_T**
		(požadovan á hodnota podle 5.2)				(požadovaná hodnota podle 5.2)		
	[m²]	[W/(m².K)]	[-]		[m²]	[W/(m².K)]	[-]	
SO 01– Suterén	5,93	0,30	0,143	0,25	5,93	0,179	0,143	0,15
SO 02–Kotelna	4,04	0,30	0,286	0,35	4,04	0,110	0,286	0,13
celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	918,79	0,3	1,00	275,64	918,79	0,168	1,00	154,36
OZ 01	151,32	1,50	1,00	226,98	151,32	0,7	1,00	105,92
DO	25,20	1,70	1,00	42,84	25,20	1,2	1,00	30,24
Zbývající část plochy výplně otvorů započtena jako obvodová stěna	0	0,3	1	0	-	-	-	-
STR 03 - střecha	293,83	0,24	1,00	70,52	293,83	0,108	1,00	31,73
PDL 01 – 1.NP na zemině	149,56	0,45	1,00	67,30	149,56	0,121	1,00	18,10
PDL 02 – 1.NP k nevyt. prostoru	144,27	0,60	0,429	37,14	144,27	0,13	0,429	8,05
PDL 03 – Kotelna	40,97	1,05	0,286	12,30	40,97	0,088	0,286	1,03
Celkem	1703,91			733,32	1703,91			349,71
Tepelné vazby		1703,91*0,02		34,08	1703,91*0,02			34,08
Celková měrná ztráta prostupem tepla				767,40				383,79
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5		max. Uem pro A/V 0,42		požadovaná hodnota:	383,79/1703,91			
		767,40/1703,91=		0,45				0,23
		75% z požadované hodnoty 0,45*0,75=		doporučená hodnota: 0,34				Vyhovuje
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,23/0,34 =	0,68	**Třída B - Úsporná**		

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $\boldsymbol{H}_T$	W/K	**383,79**
Průměrný součinitel prostupu tepla $\boldsymbol{U}_{em} = \boldsymbol{H}_T / \boldsymbol{A}$	W/(m^2·K)	**0,23**
Doporučený součinitel prostupu tepla $\boldsymbol{U}_{em,\ N\ rc}$	W/(m^2·K)	**0,28**
Požadovaný součinitel prostupu tepla $\boldsymbol{U}_{em,\ N\ rq}$	W/(m^2·K)	**0,38**

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel *CI* pro hranice klasifikačních tříd	$\boldsymbol{U}_{em}$ [W/(m^2·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A	**0,50**	0,5. $U_{em,N}$	**0,19**
B	**0,75**	0,75. $U_{em,N}$	**0,285**
C	**1,0**	1. $U_{em,N}$	**0,38**
D	**1,5**	1.5. $U_{em,N}$	**0,57**
E	**2,0**	2. $U_{em,N}$	**0,76**
F	**2,5**	2,5. $U_{em,N}$	**0,95**
G	**> 2,5**	> 2,5. $U_{em,\ N}$	**-**

Klasifikace: B – Úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 19.2.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČO:

Zpracoval: Marek Rušín

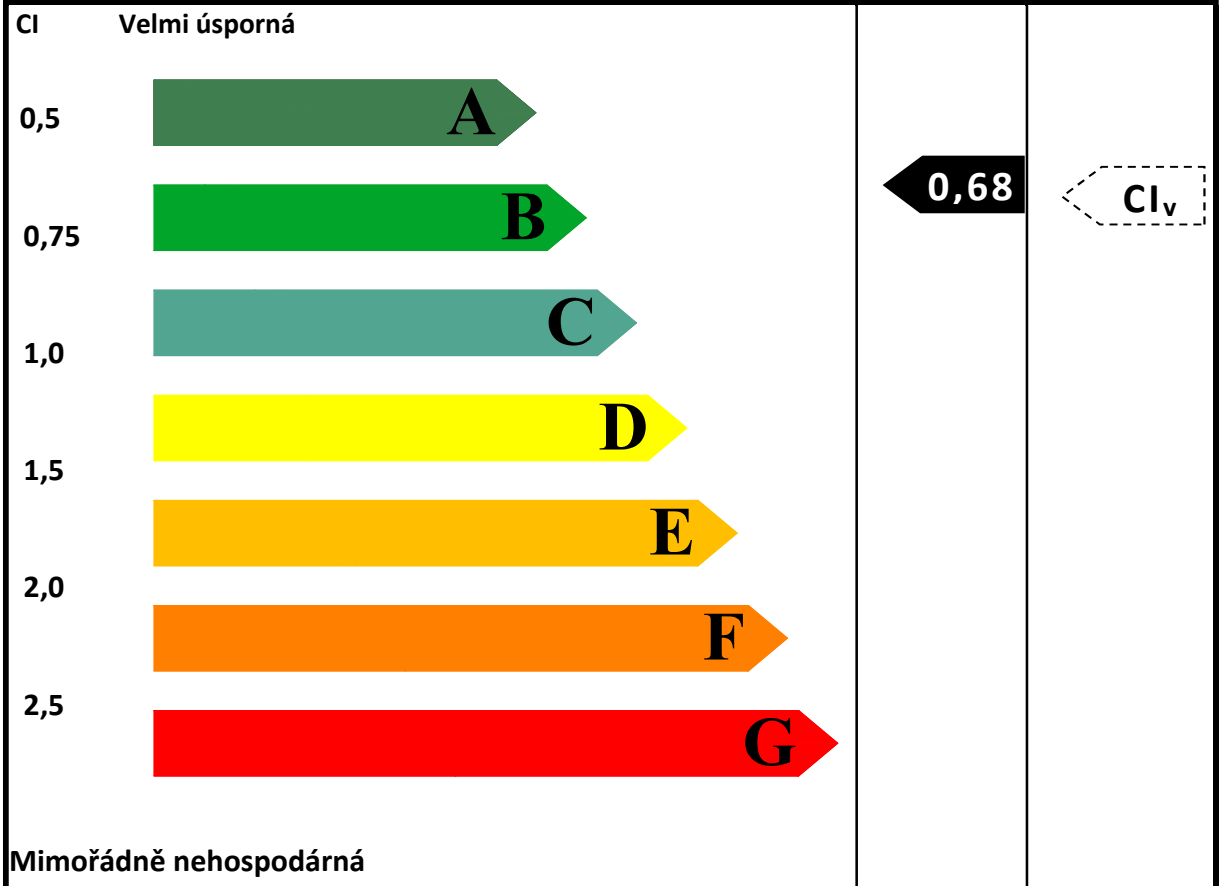
Podpis: ……..

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Energetický štítek budovy

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům, Choceň	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c = 881,49 m^2	stávající	Doporučení



klasifikace	**B**	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m^2.K) **$U_{em} = H_T/A$**	**0,23**	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m2.K)	**0,38**	-

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty **U_{em}**

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	**0,19**	**0,285**	**0,38**	**0,57**	**0,76**	**0,95**

Platnost štítku do	Datum: 19.2.2029
Štítek vypracoval	Marek Rušín

2.5 Návrh otopných těles

Navržena jsou otopná desková tělesa RADIK VK s pravým dolním připojením a RADIK VKL s levým dolním připojením, na oba typy osazena rohová připojovací armatura HM. V koupelnách jsou navržena trubková otopná tělesa KORALUX LINEAR MAX s oboustranným připojením a osazená rohovou připojovací armaturou. Celá otopná soustava pracuje na teplotním spádu 60/50°C. Návrh proveden v tabulkovém programu Excel.

Technický list navržených otopných těles je přílohou této bakalářské práce. P [10]

2.5.1 Tabulka otopných těles pro 1. NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i	Tepelná ztráta místnosti QHL,i (W)	Typ otopného tělesa (d/v)	Výkon otopného tělesa 75/65 - 20 °C	Výkon otopného tělesa 60/50- 20 °C	z1 . z2 . z3 . Φ				Skutečný výkon tělesa Qtskut(W)	Ztráty přičtené k jiné místnosti
1.1.1.	Zádveří	15	204,77	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.1.3
1.1.2.	Chodba	20	17,50	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.1.3
1.1.3.	Koupelna+WC (inv.)	24	103,23	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	1	1	453	po přičtení ztráta: 325,5W
1.1.4.	Ložnice	20	409,45	Radik VK 11 1100/400	779	488	1	1	1	1	488	
1.1.5.	Obývací pokoj	20	1073,72	Radik VK 11 1600/700	1822	1140	0,95	1	1	1	1083	
1.2.1.	Chodba	20	142,84	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.2.2 a 1.2.4
1.2.2.	Koupelna	24	420,26	Koralux linear MAX (600/1810)	1101	603	1	1	0,9	1	543	po přičtení ztráta: 491,7W
1.2.3.	WC	20	24,64	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.2.4.	Ložnice	20	362,40	Radik VK 11 1100/400	779	488	1	1	1	1	488	po přičtení ztráta: 433,8W
1.2.6.	Obývací pokoj	20	882,93	Radik VK 11 1400/700	1595	998	0,95	1	1	1	948	
1.2.7.	Pokoj	20	400,80	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
1.3.1.	Chodba	20	95,48	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.3.2 a 1.3.4
1.3.2.	Koupelna	24	488,92	Koralux linear MAX (750/1495)	1124	615	1	1	0,9	1	554	po přičtení ztráta: 536,7W
1.3.3.	WC	20	-4,15	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.3.4.	Ložnice	20	346,07	Radik VKL 10 1100/600	664	418	1	1	1	1	418	po přičtení ztráta: 393,8W
1.3.6.	Obývací pokoj	20	793,93	Radik VK 11 1400/600	1403	879	1	1	1	1	879	
1.3.7.	Pokoj	20	345,97	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
1.4.1.	Zádveří	15	62,55	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.4.3
1.4.2.	Chodba	20	186,23	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.4.3
1.4.3.	Koupelna	24	60,12	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	0,9	1	408	po přičtení ztráta: 309,0W
1.4.4.	WC	20	-3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4.5.	Ložnice	20	386,90	Radik VKL 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
1.4.6.	Obývací pokoj	20	949,93	Radik VKL 11 1600/700	1822	1140	0,95	1	1	1	1083	

2.5.2 Tabulka otopných těles pro 2. NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i	Tepelná ztráta místnosti QHL,i (W)	Typ otopného tělesa (d/v)	Výkon otopného tělesa 75/65 - 20 °C	Výkon otopného tělesa 60/50- 20 °C	z1 . z2 . z3 . Φ				Skutečný výkon tělesa Qtskut(W)	Ztráty přičtené k jiné místnosti
2.1.2.	Chodba	20	188,07	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 2.1.3
2.1.3.	Koupelna	24	66,27	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	1	1	453	po přičtení ztráta: 319,6W
2.1.4.	WC	20	-6,39	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1.5.	Ložnice	20	400,02	Radik VK 10 1100/600	664	418	1	1	1	1	418	
2.1.6.	Obývací pokoj	20	939,61	Radik VK 11 1600/600	1603	1004	1	1	1	1	1004	
2.2.1.	Chodba	20	102,91	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 2.2.2 a 2.2.4
2.2.2.	Koupelna	24	398,01	Koralux linear MAX (600/1810)	1101	603	1	1	0,9	1	543	po přičtení ztráta: 449,5W
2.2.3.	WC	20	4,67	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.2.4.	Ložnice	20	305,58	Radik VK 10 1100/600	664	418	1	1	1	1	418	po přičtení ztráta: 357,1W
2.2.6.	Obývací pokoj	20	746,38	Radik VK 11 1400/600	1403	879	1	1	1	1	879	
2.2.7.	Pokoj	20	341,83	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
2.3.1.	Chodba	20	90,18	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.3.2 a 1.3.4
2.3.2.	Koupelna	24	480,73	Koralux linear MAX (750/1495)	1124	615	1	1	0,9	1	554	po přičtení ztráta: 525,8W
2.3.3.	WC	20	-5,60	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3.4.	Ložnice	20	335,47	Radik VKL 10 1100/600	664	418	1	1	1	1	418	po přičtení ztráta: 380,6W
2.3.6.	Obývací pokoj	20	769,38	Radik VK 11 1400/600	1403	879	1	1	1	1	879	
2.3.7.	Pokoj	20	345,97	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
2.4.1.	Zádveří	15	60,24	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 2.4.3
2.4.2.	Chodba	20	180,73	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 2.4.3
2.4.3.	Koupelna	24	57,33	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	1	1	453	po přičtení ztráta: 298,3W
2.4.4.	WC	20	-4,20	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.4.5.	Ložnice	20	377,17	Radik VKL 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
2.4.6.	Obývací pokoj	20	925,54	Radik VKL 11 1400/700	1595	998	0,95	1	1	1	948	

2.5.3 Tabulka otopných těles pro 3. NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i	Tepelná ztráta místnosti QHL,i (W)	Typ otopného tělesa (d/v)	Výkon otopného tělesa 75/65 - 20 °C	Výkon otopného tělesa 60/50- 20 °C	z1 . z2 . z3 . Φ				Skutečný výkon tělesa Qtskut(W)	Ztráty přičtené k jiné místnosti
3.1.1.	Zádveří	15	78,32	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 3.1.3
3.1.2.	Chodba	20	220,64	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 3.1.3
3.1.3.	Koupelna	24	90,63	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	1	1	453	po přičtení ztráta: 389,6W
3.1.4.	WC	20	5,18	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.1.5.	Ložnice	20	460,10	Radik VK 10 1100/700	763	480	1	1	1	1	480	
3.1.6.	Obývací pokoj	20	1088,93	Radik VK 11 1600/700	1603	1140	0,95	1	1	1	1083	
3.2.1.	Chodba	20	110,42	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 3.2.2 a 3.2.4
3.2.2.	Koupelna	24	403,73	Koralux linear MAX (600/1810)	1101	603	1	1	0,9	1	543	po přičtení ztráta: 458,9W
3.2.3.	WC	20	6,36	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.2.4.	Ložnice	20	364,59	Radik VK 11 1100/400	779	488	1	1	1	1	488	po přičtení ztráta: 419,8W
3.2.6.	Obývací pokoj	20	784,29	Radik VK 11 1400/600	1403	879	1	1	1	1	879	
3.2.7.	Pokoj	20	403,07	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
3.3.1.	Chodba	20	121,80	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 1.3.2 a 1.3.4
3.3.2.	Koupelna	24	515,98	Koralux linear MAX (750/1810)	1367	755	1	1	0,9	1	680	po přičtení ztráta: 576,9W
3.3.3.	WC	20	3,05	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.3.4.	Ložnice	20	398,78	Radik VKL 11 1100/400	779	488	1	1	1	1	488	po přičtení ztráta: 459,7W
3.3.6.	Obývací pokoj	20	898,58	Radik VK 11 1400/700	1595	998	0,95	1	1	1	948	
3.3.7.	Pokoj	20	396,10	Radik VK 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
3.4.1.	Zádveří	15	72,03	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 3.4.3
3.4.2.	Chodba	20	213,57	-	-	-	-	-	-	-	-	Ztráta přičtena k 3.4.3
3.4.3.	Koupelna	24	75,90	Koralux linear MAX (450/1810)	833	453	1	1	1	1	453	po přičtení ztráta: 361,5W
3.4.4.	WC	20	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.4.5.	Ložnice	20	435,28	Radik VKL 10 1400/500	720	452	1	1	1	1	452	
3.4.6.	Obývací pokoj	20	1071,19	Radik VKL 11 1600/700	1822	1140	0,95	1	1	1	1083	

2.6 Příprava teplé vody

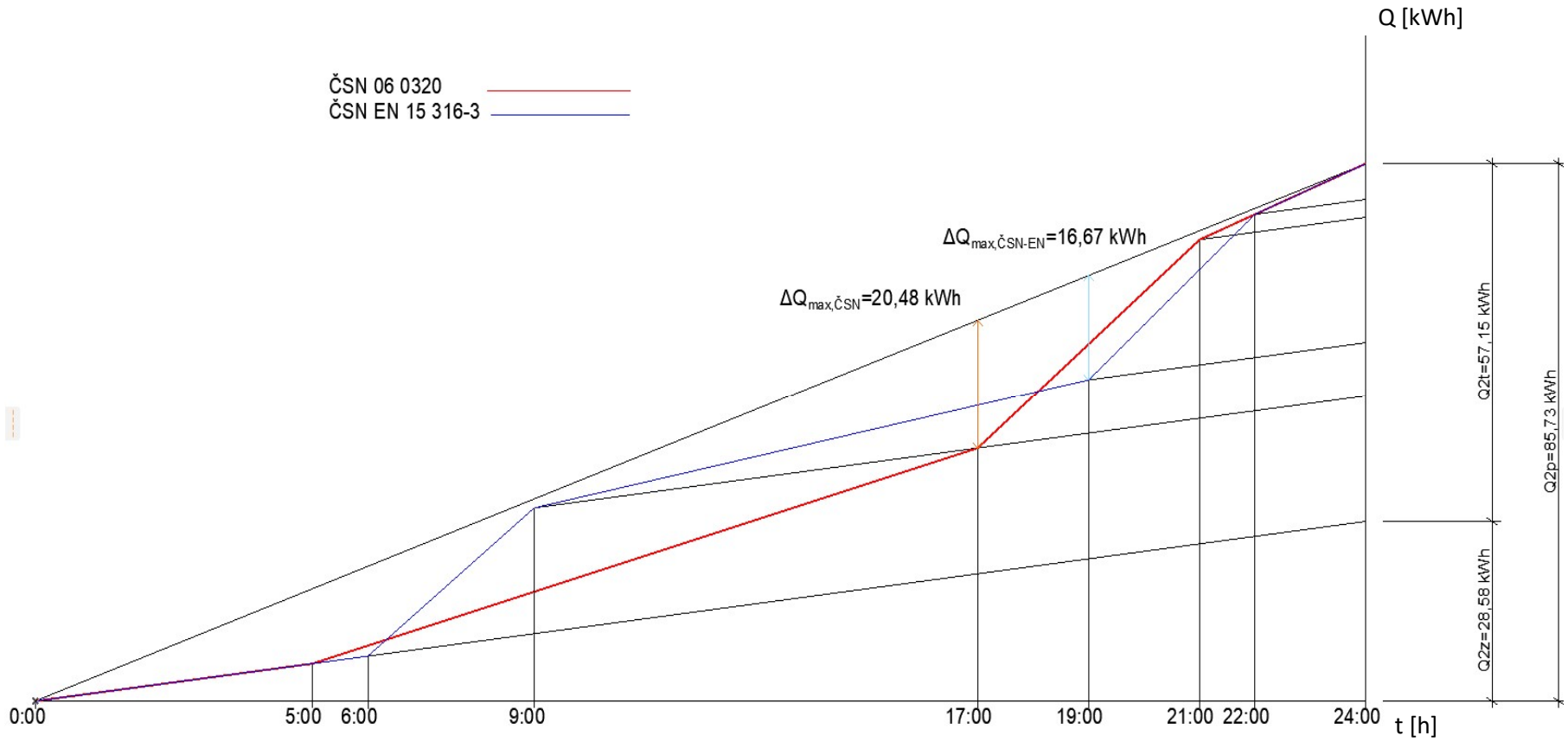
Zásobníkový ohřev vody:

Potřeba teplé vody	
Počet osob	n=10x3=30
celková potřeba teplé vody	V_{2p}=30*0,082=2,46 m^3
Teplo celkem	$Q_{2p}=\frac{(1+0,5)*2,46*1000*4182*(70-50)}{3600*1000}$=85,73 kWh/den
Odebrané teplo	Q_{2t}=85,73/(1+0,5)=57,15 kWh/den
Teplo ztracené (24 h)	Q_{2z}=85,73-57,15=28,58 kWh/den

Rozdělení teplo dle odběru:

Křivka odběru teplé vody	Čas odběru tepla pro přípravu TV	Podíl z celkově odebraného tepla pro přípravu TV (%)	Teplo odebrané	Teplo celkem
ČSN 06 0320	0:00 až 5:00	0	0	0
	5:00 až 17:00	35	20,003	30,006
	17:00 až 21:00	50	28,575	42,865
	21:00 až 24:00	15	8,573	12,860
ČSN EN 15 316-3	0:00 až 6:00	0	0,000	0,000
	6:00 až 9:00	35	20,003	30,006
	9:00 až 19:00	15	8,573	12,860
	19:00 až 22:00	40	22,860	34,292
	22:00 až 24:00	10	5,715	8,573

2.6.1 Odběrová křivka



2.6.2 Návrh zásobníkového ohřevu

Q_1=85,73 kWh

$\Delta Q_{max,ČSN}$=20,48 kWh

$\Delta Q_{max,ČSN-EN}$=16,67 kWh

Velikost zásobníku $V_z=\frac{\Delta Q_{max}}{1{,}163*\Delta\theta}=\frac{20{,}48}{1{,}163*(70-50)}$= 0,88 m^3

Jmenovitý výkon ohřevu $Q_{1n}=\frac{Q_1}{t_{max}}=\frac{85{,}73}{24}$= 3,57 kW

potřebná teplosměnná plocha (60/50) $\Delta t=\frac{(T_1-t_2)-(T_2-t_1)}{ln\frac{(T1-t2)}{(T_2-t_1)}}=\frac{(60-50)-(55-10)}{ln\frac{(60-50)}{(55-10)}}$=23,27

$A=\frac{Q_{1n}*10^3}{U*\Delta t}=\frac{3{,}57*10^3}{420*23{,}27}$=0,365 m^2

Navrhuji: Nepřímotopný akumulační zásobník Dražice OKC 1000 NTR/BP

Technický list akumulačního zásobníku je přílohou této bakalářské práce. P [12]

1.4.4 TECHNICKÉ PARAMETRY

MODEL		OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP	OKC 750 NTRR/BP	OKC 1000 NTRR/BP
OBJEM ZÁSOBNÍKU	l	725	945	710	930
PRŮMĚR	mm	950	1010	950	1010
HMOTNOST	Kg	208	260	197	248
PROVOZNÍ TLAK TEPLÉ VODY	MPa	1	1	1	1
PROVOZNÍ TLAK TOPNÉ VODY	MPa	1	1	1	1
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA VE VÝMĚNÍKU	°C	110	110	110	110
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C	95	95	95	95
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU	m^2	-	-	1,17	1,12
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	m^2	3,7	4,5	1,93	2,45
VÝKON SPODNÍHO / HORNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60 °C	kW	99	110	60/33	76/32
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 HORNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	-	-	6,2	7,1
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	30,5	38,8	21	26
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	2440	2715	1460	1490
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY HORNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	-	-	815	780
DOBA OHŘEVU TEPLÉ VODY* VÝMĚNÍKEM PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60°C (DOLNÍM/HORNÍM)	min	24	26	37/28	43/37
STATICKÉ ZTRÁTY	W	127	140	127	142

Obrázek 16: technické údaje nepřímotopného zásobníku teplé vody

2.7 Návrh zdroje tepla

Návrhový tepelný výkon pro vytápění:

Q_{TOP}= 23,16 kW

Návrhový tepelný výkon pro ohřev teplé vody

Q_{TV}= 3,57 kW

Návrhový tepelný výkon pro zimní období: 26,73 kW

Návrhový tepelný výkon pro letní období: 3,57 kW

Navrženo: 2x závěsný plynový kondenzační kotel Thermona KD 18 s jmenovitým výkonem 18 kW.

Technický list navrženého kotle je přílohou této bakalářské práce. P [11]

Technické údaje kotle:

Technické údaje	Jedn.	THERM 18 KD	THERM 25 KD
Jmenovitý tepelný příkon	kW	18,0	23,5
Min. – max. tepelný výkon na vytápění	kW	1,8 – 19,0	2,65 – 24,9
Spotřeba plynu - zemní plyn	m^3/h	0,181 – 1,749	0,26 – 2,50
Spotřeba plynu - propan	m^3/h	0,070 – 0,711	0,10 – 0,92
Min. – max. přetlak topného systému	bar	0,8 – 3,0	0,8 – 3,0
Max. výstupní teplota topné vody	°C	80	80
Účinnost kotle	%	99 – 106	99 – 106
Objem expanzomatu	l	7	7
Jmenovité napájecí napětí / frekvence	V/Hz	230/50 ~	230/50 ~
Pomocná el. energie při jmen. tepel. příkonu	W	68,2	68,2
Stupeň krytí el. částí	-	IP 41 (D)	IP 41 (D)
Průměr kouřovodu	mm	60/100, 80/125, 2x 80	60/100, 80/125, 2x 80
Rozměry: výška/šířka/hloubka	mm	725/430/280	725/430/280
Hmotnost kotle	kg	28	28
Třída sezonní energetické účinnosti vytápění	-	A	A
Objednací číslo	-	10105	1096
Doporučená cena bez DPH	Kč	31 900	32 900

Obrázek 17: Technické údaje kotle Therm 18 KD

2.8 Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí

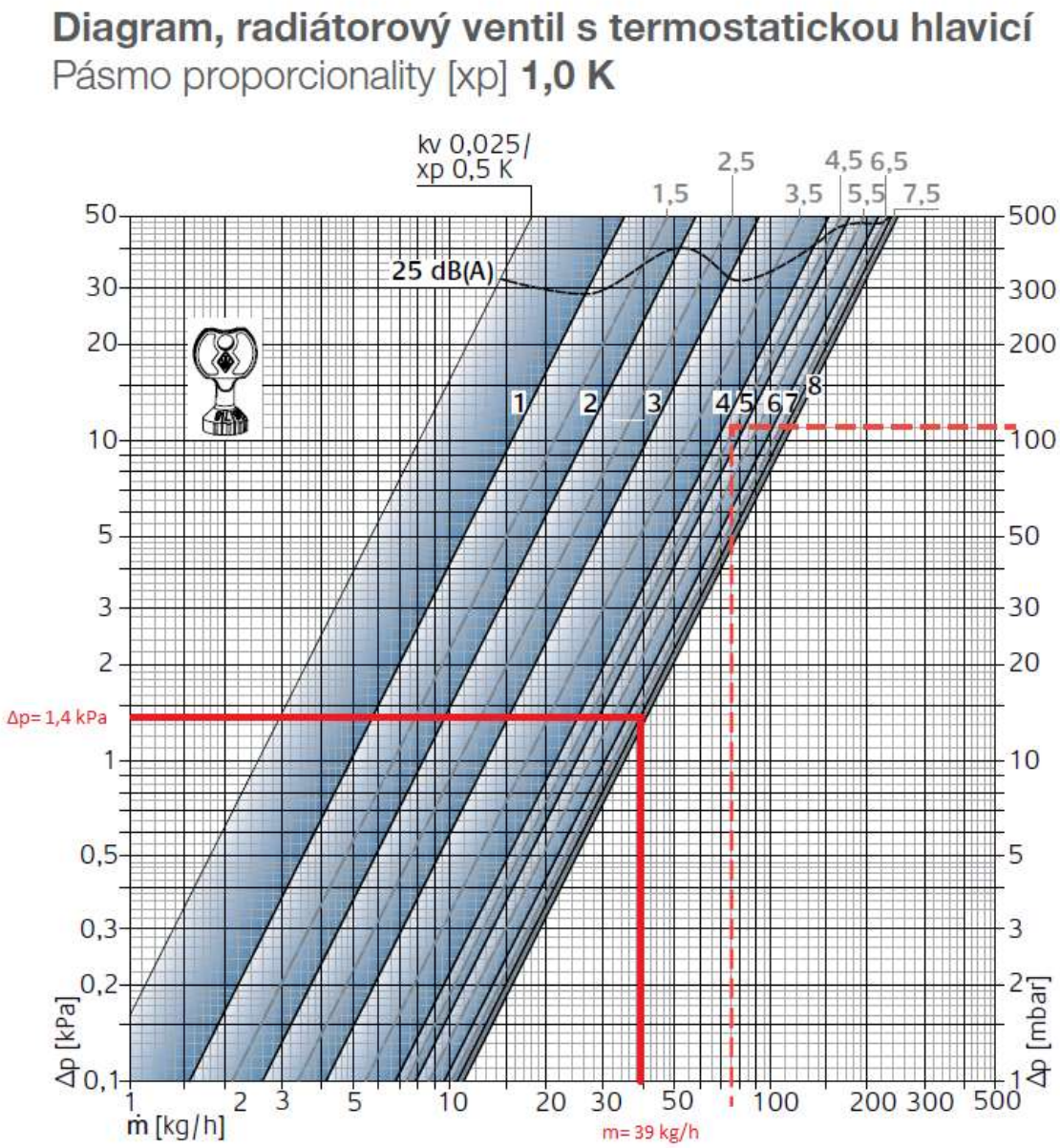
Regulace otopné soustavy je provedena pomocí nastavení regulačního ventilu v otopném tělese, pro trubková otopná tělesa je regulace provedena na uzavíracím šroubení. Soustavu tvoří 5 větví z čehož jedna větev slouží pro přípravu TV. Každá větev je označena podle bytů, kterými prochází. Celá soustava je zhotovena z měděného potrubí a pracuje na teplotním spádu 60/50°C.

Výpočty jednotlivých dimenzí a tlakových ztrát jsou přílohou této bakalářské práce. P [9]

Ukázka návrhu pro trubkové otopné těleso v místnosti 1.1.3:

Použité regulační ventily jsou přílohou této bakalářské práce. P [13]

1) Odečtení tlakové ztráty regulačního ventilu při plném otevření (st. 8)

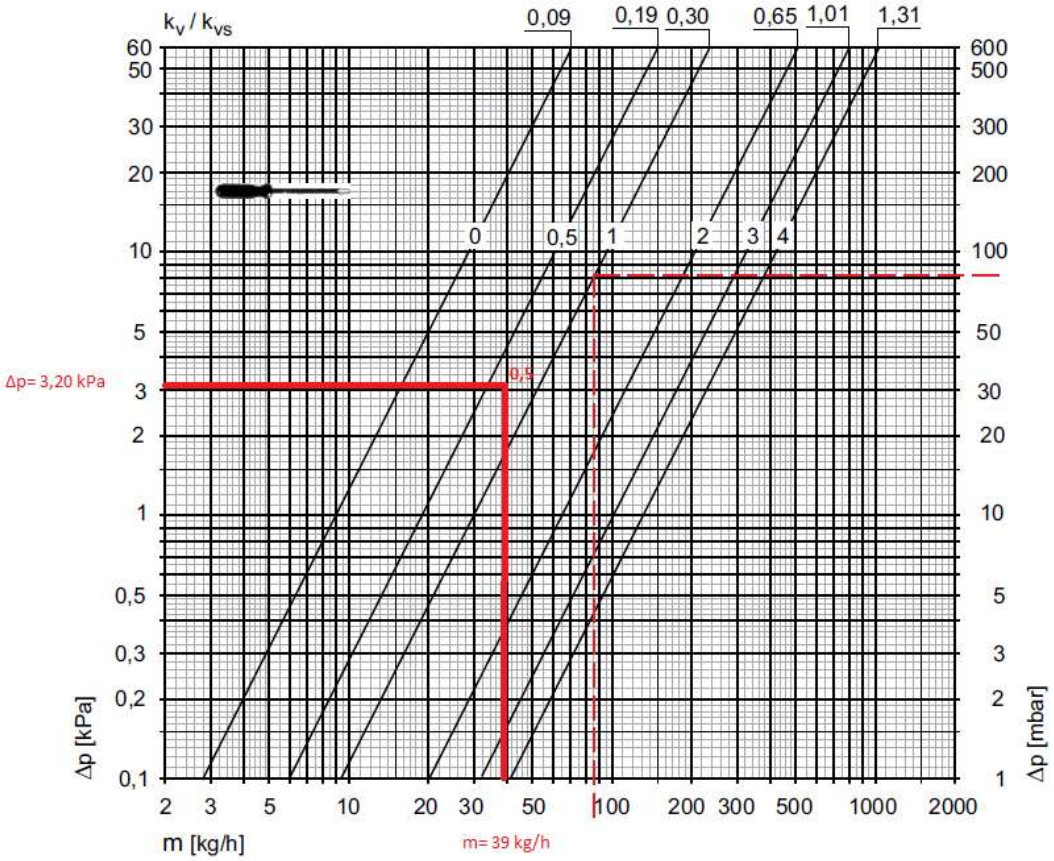


Obrázek 18: Diagram termostatického ventilu trubkového otopného tělesa

2) Odečtení stupně přednastavení uzavíracího šroubení

Technická data

Kv/Kvs = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar.



Obrázek 19: Diagram uzavíracího šroubení trubkového otopného tělesa

2.9 Dimenzování vyvažovacích ventilů

Vyvažovací ventily slouží pro kontrolu průtoku pro každou větev otopné soustavy. Podle vyhlášky č. 193/2007 Sb., je nutné seřídit průtoky tak, aby odpovídali navrženým jmenovitým průtokům s maximální odchylkou ±15 %.

Technický list pro vyvažovací ventily STAD jsou přílohou této bakalářské práce. P [16]

Hodnoty Kv pro stupeň nastavení:

Kv hodnoty

Otáčky	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.136	0.533	0.599	1.19	1.89	2.62
1	0.091	0.226	0.781	1.03	2.09	3.40	4.10
1.5	0.134	0.347	1.22	2.13	3.36	4.74	6.76
2	0.264	0.618	1.95	3.64	5.22	6.25	11.4
2.5	0.461	0.931	2.71	5.26	7.77	9.16	15.8
3	0.799	1.46	3.71	6.65	9.82	12.8	21.5
3.5	1.22	2.07	4.51	7.79	11.9	16.2	27.0
4	1.36	2.56	5.39	8.59	14.2	19.3	32.3

Obrázek 20: Kv hodndoty pro stupně přednastavení vyvažovacího ventilu

2.9.1 Vyvažovací ventil pro větev 1:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 14,76 kPa

Objemový průtok: V= 0,509 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)} = 0,5$

Požadovaná tlaková ztráta ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis} = 0,5 \times 14,76 = 7,38$ kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = V x \frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,509 x \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{7,38}} = 1,87$ → DN 15, plné otevření stupeň 4

k_{vs}=2,56

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,509}{2,56}\right)^2 = 3,953$ kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,95}{14,76} = 0,27$

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,953 kPa

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD PN 25, stupeň nastavení: 4, DN 15, k_{vs}=2,56

2.9.2 Vyvažovací ventil pro větev 2:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 9,03 kPa

Objemový průtok: V= 0,609 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Požadovaná tlaková ztráta ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x9,03=4,52 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,609x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{4,52}} = 2,86$ → DN 20, stupeň nastavení 2,8

k_{vs}=3,25

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,609}{3,25}\right)^2$ = 3,511 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,51}{9,03}$ = 0,39

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,511 kPa

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD PN 25, stupeň nastavení: 2,8, DN 20, k_{vs}=3,25

2.9.3 Vyvažovací ventil pro větev 3:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 7,61 kPa

Objemový průtok: V= 0,617 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Požadovaná tlaková ztráta ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x7,61=3,81 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,617x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{3,81}} = 3,16$ → DN 20, stupeň nastavení 2,8

k_{vs}=3,25

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,617}{3,25}\right)^2$ = 3,604 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,60}{7,61}$ = 0,47

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,604 kPa

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD PN 25, stupeň nastavení: 2,8, DN 20, k_{vs}=3,25

2.9.4 Vyvažovací ventil pro větev 4:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 8,56 kPa

Objemový průtok: V= 0,497 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Požadovaná tlaková ztráta ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x8,56=4,28 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,497x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{4,28}}$ = 2,40 → DN 15, plné otevření stupeň 4

k_{vs}=2,56

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,497}{2,56}\right)^2$ = 3,769 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v10}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,77}{8,56}$ = 0,44

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,769 kPa

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD PN 25, stupeň nastavení: 4, DN 15, k_{vs}=2,56

2.9.5 Vyvažovací ventil pro TUV:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 5,59 kPa

Objemový průtok: V= 0,153 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Požadovaná tlaková ztráta ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x5,59=2,80 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,153x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{2,80}}$ = 0,91 → DN 10, stupeň nastavení 2,9

k_{vs}=0,85

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,153}{0,85}\right)^2$ = 3,240kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,24}{5,59}$ = 0,58

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,240 kPa

Navrhuji vyvažovací ventil IMI STAD PN 25, stupeň nastavení: 2,9, DN 10, k_{vs}=0,85

2.10 Dimenzování trojcestných směšovacích ventilů

Technický list trojcestných směšovacích ventilů ESBE VRG 131 je přílohou této bakalářská práce. P [15]

2.10.1 Trojcestný směšovací ventil pro větev 1:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 18,72 kPa

Objemový průtok: V= 0,509 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)} = 0,5$

Poměrná autorita ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x21,76=9,36 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,509x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{9,36}} = 1,66 \rightarrow$ DN 15

k_{vs}=2,5

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,509}{2,5}\right)^2$ = 4,145 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{4,15}{18,72} = 0,22$

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 4,145 kPa

Navrhuji trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15, k_{vs}=2,5

2.10.2 Trojcestný směšovací ventil pro větev 2:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 12,54 kPa

Objemový průtok: V= 0,609 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)} = 0,5$

Poměrná autorita ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x12,54=6,27 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v10}}} = 0,609x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{6,27}} = 2,43 \rightarrow$ DN 15

k_{vs}=2,5

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,609}{2,5}\right)^2$ = 5,934 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{5,93}{12,54} = 0,47$

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 5,934 kPa

Navrhuji trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15, k_{vs}=2,5

2.10.3 Trojcestný směšovací ventil pro větev 3:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 11,22 kPa

Objemový průtok: V= 0,617 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Poměrná autorita ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x11,22= 5,61 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,617x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{5,61}}$=2,60 → DN 15

k_{vs}=2,5

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,617}{2,5}\right)^2$ = 6,091 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{6,09}{11,22}$ = 0,54

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 6,091 kPa

Navrhuji trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15, k_{vs}=2,5

2.10.4 Trojcestný směšovací ventil pro větev 4:

Tlaková ztráta okruhu: Δp_{dis}= 12,33 kPa

Objemový průtok: V= 0,497 m^3/h

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_v}{(1-p_v)} = \frac{0,33}{(1-0,33)}$ = 0,5

Poměrná autorita ventilu: $p_{v100} = p'_v \times \Delta p_{dis}$= 0,5x12,33=6,17 kPa

p_o= 100 kPa

$k_{vs} = Vx\frac{\sqrt{p_o}}{\sqrt{p_{v100}}} = 0,497x\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{6,17}}$= 2,00→ DN 15

k_{vs}=2,5

Skutečná tlaková ztráta ventilu: $p_{vr} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{0,497}{2,5}\right)^2$ = 3,952 kPa

Poměrná autorita ventilu: $p'_v = \frac{p_{v100}}{\Delta p_{dis}} = \frac{3,95}{12,33}$ = 0,32

Minimální tlaková ztráta ventilu: 3,000 kPa ≤ 3,952 kPa

Navrhuji trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15, k_{vs}=2,5

2.11 Návrh oběhových čerpadel

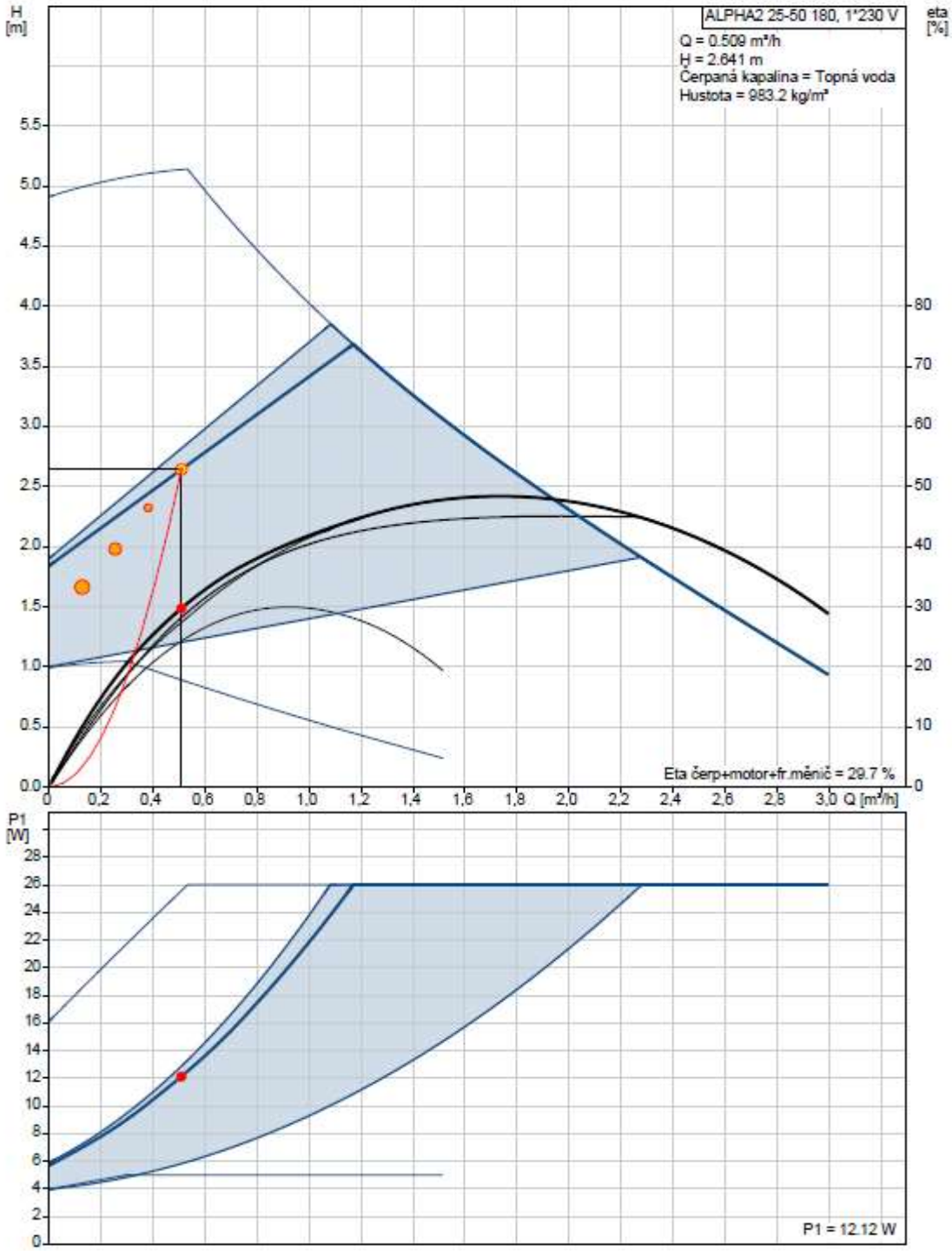
Návrh oběhových čerpadel je proveden v on-line softwaru Grundfos Product Center. K výpočtu dopravní výška H je použit vzorec hydrostatického tlaku p= g*h*ρ

Technické listy oběhových čerpadel Grunfos jsou přílohou této bakalářské práce. P [14]

2.11.1 Oběhové 1o Č1 pro větev 1- Alpha2 25-50 180 50 Hz

Objemový průtok: 0,509 m^3/h

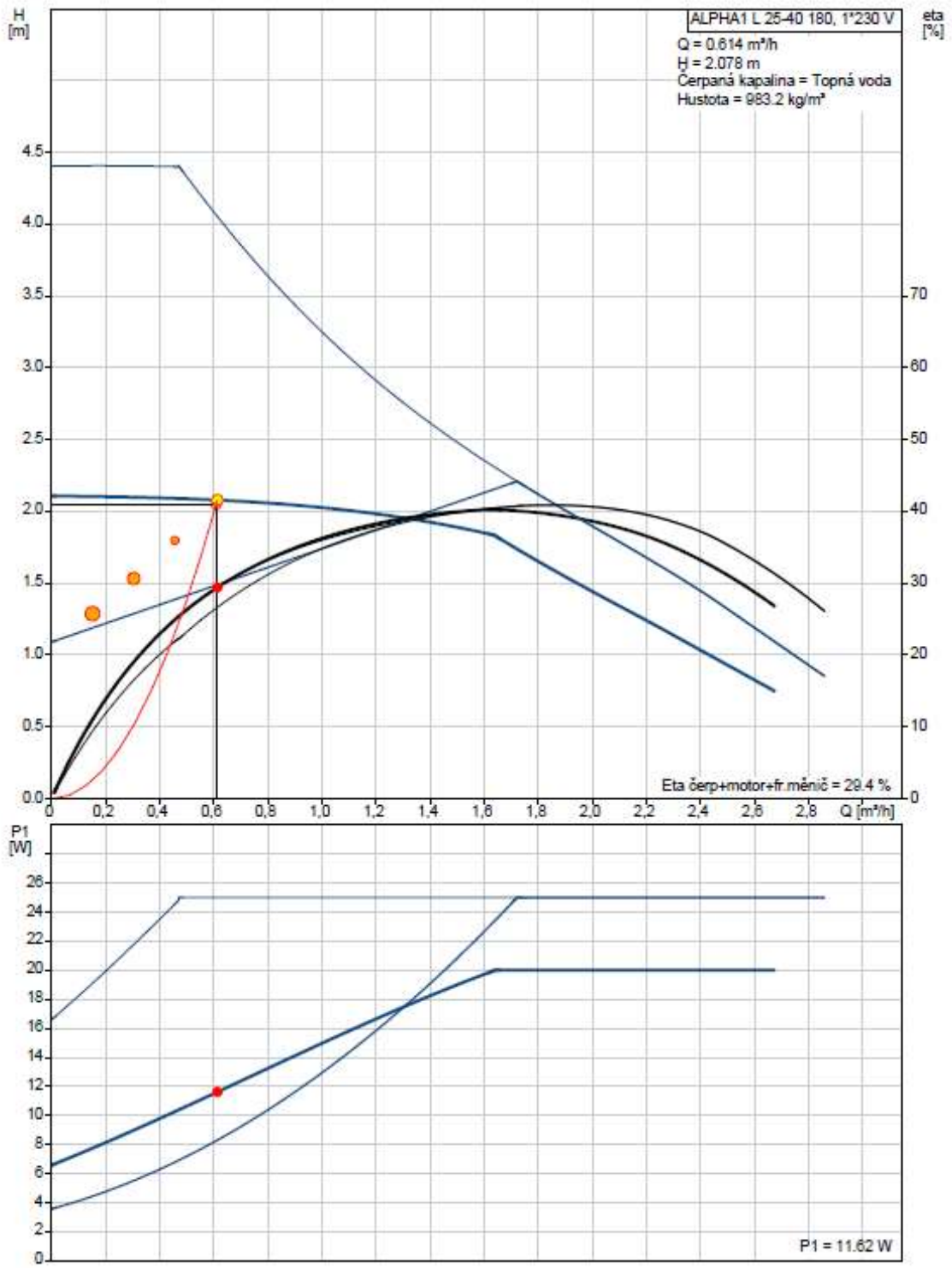
Tlaková ztráta: 22,861 kPa



2.11.2 Oběhové čerpadlo Č2 pro větev 2- Alpha1 L 25-40 180 50 Hz

Objemový průtok: 0,609 m^3/h

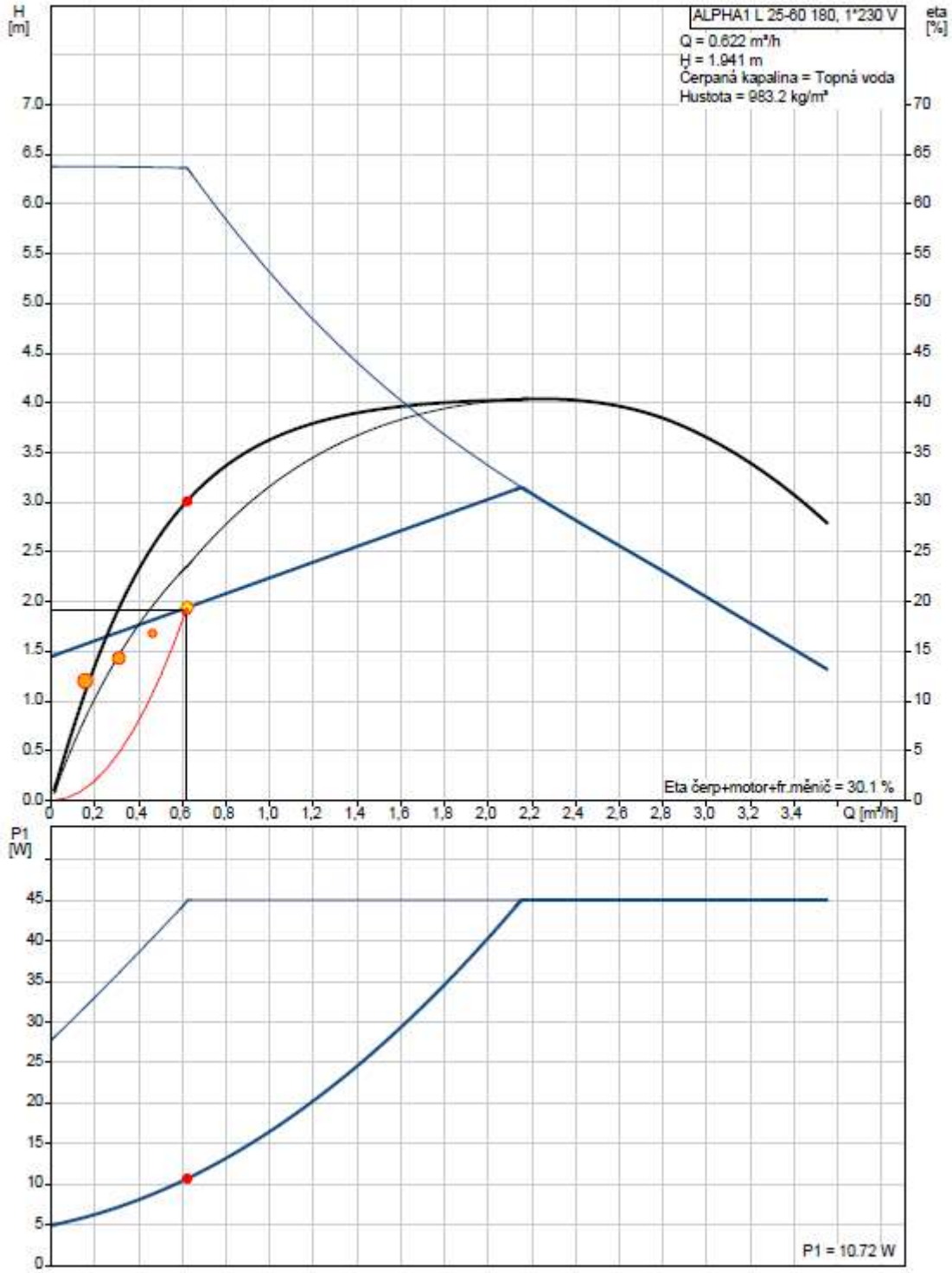
Tlaková ztráta: 18,460 kPa



2.11.3 Oběhové čerpadlo Č3 pro větev 3- Alpha1 L 25-60 180 50 Hz

Objemový průtok: 0,617 m^3/h

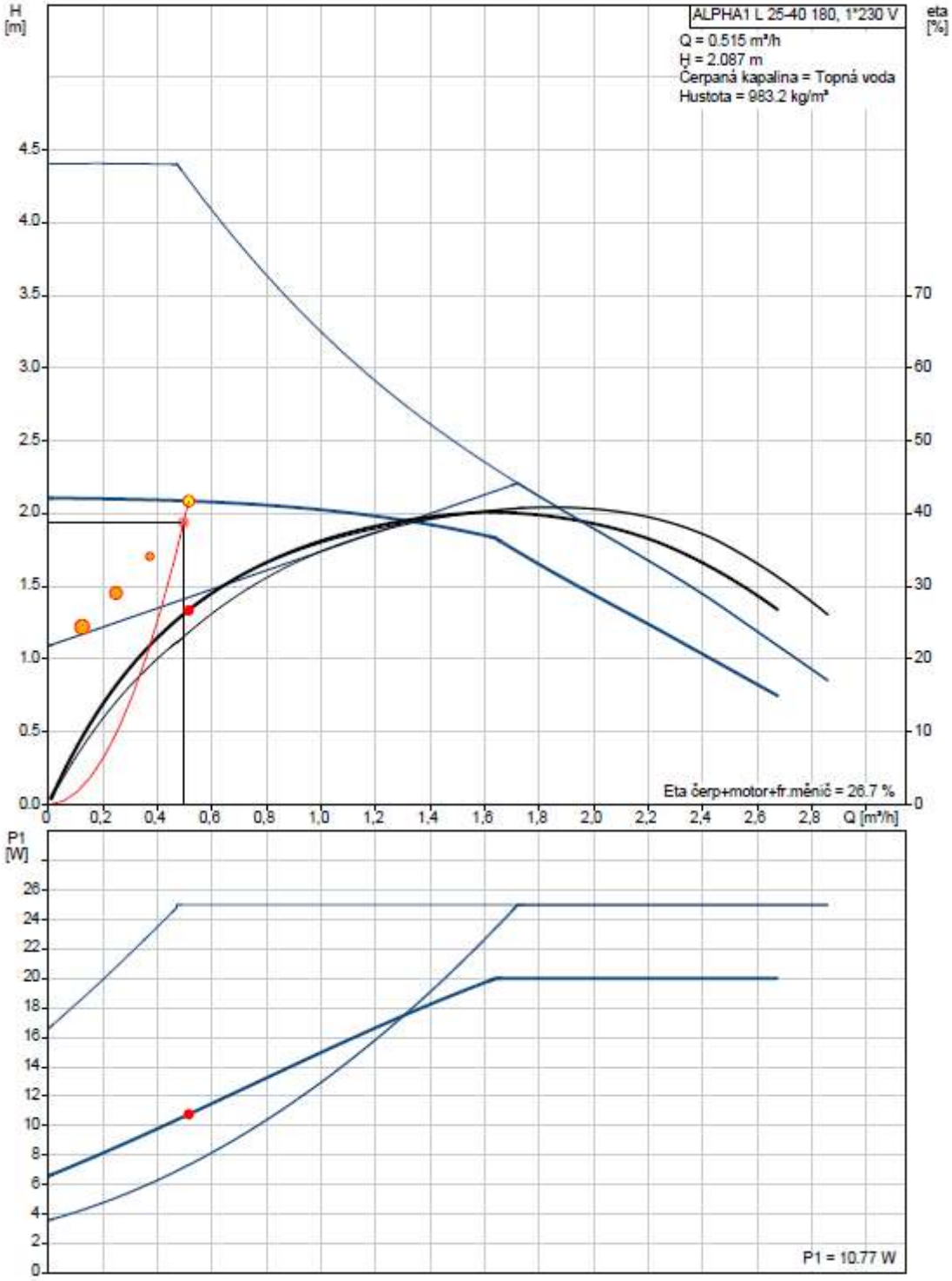
Tlaková ztráta: 17,308 kPa



2.11.4 Oběhové čerpadlo Č4 pro větev 4- Alpha1 L 25-40 180 50 Hz

Objemový průtok: 0,497 m^3/h

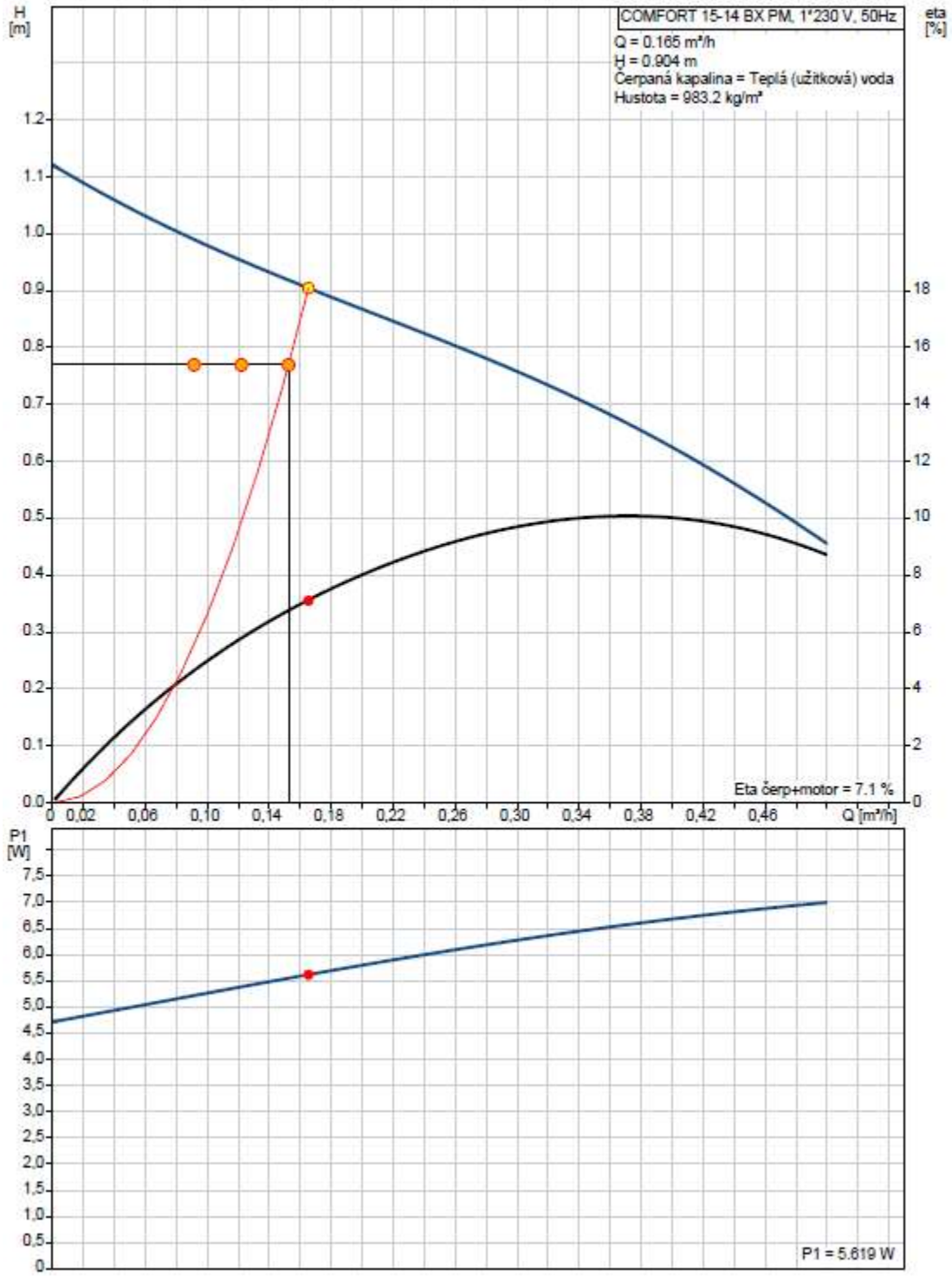
Tlaková ztráta: 16,28 kPa



2.11.5 Oběhové čerpadlo Č5 pro TUV – Comfort 15-14 BXPM 50 Hz

Objemový průtok: 0,153 m^3/h

Tlaková ztráta: 8,830 kPa



2.12 Návrh zabezpečovacích zařízení otopné soustavy

Navržena bude tlaková expanzní nádoba pro umožnění změn objemu vody v otopné soustavě a pojistný ventil, který zabezpečuje soustavu proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku. Pojistný ventil a tlaková expanzní nádoba jsou navrženy dle ČSN 060830- Tepelné soustavy v budovách- Zabezpečovací zařízení.

Technický list expanzní nádoby Reflex je přílohou této bakalářské práce. P [17]

2.12.1 Tlaková expanzní nádoba

Objem vody v potrubí:

Dxt	l (m)	$V_{potrubí}$ (l)
12x1	299,01	23,48
15x1	158,15	20,99
18x1	278,26	55,95
22x1	63,82	20,05
28x1,5	92,91	45,61
35x1,5	3,7	2,98
42x1,5	12,45	14,87
Celkem $V_{potrubí}$= 183,93 l		

Objem vody v otopných tělesech:

Typ OT	V_{OT} (l)	Počet kusů	Celkem
KLM (450/1810)	10,60	6	63,60
KLM (600/1810)	13,30	3	39,90
KLM (750/1495)	13,00	2	26,00
KLM (750/1810)	15,90	1	15,90
11 VK (1100/400)	2,53	4	10,12
11 VK (1600/700)	5,60	4	22,40
11 VK (1600/600)	4,96	1	4,96
11 VK (1400/700)	4,92	3	14,76
11 VK (1400/600)	4,34	4	17,36
10 VK (1400/500)	3,78	9	34,02
10 VK (1100/600)	3,41	4	13,64
10 VK (1100/700)	3,85	1	3,85
Celkem V_{OT}= 266,51 l			

Objem vody ostatních zařízení topné soustavy:

$V_{ost}= V_{RS} + V_{HVDT} + V_{kot}$= 23,1+ 11,57+ 14= 48,67 l

Celkový objem vody v otopné soustavě:

$V_o = V_{potrubí} + V_{OT} + V_{ost} = 183{,}93+266{,}51+48{,}67 = 499{,}11$ l

Expanzní objem:

$V_e = 1{,}3 * V_o * n = 1{,}3*499{,}11*0{,}017 = 11{,}03$ l

n- koeficient tepelné roztažnosti

Předběžný objem expanzní nádoby:

$V_{ep} = \frac{V_e(p_{hp}+100)}{p_{hp}-p_d} = \frac{11{,}03(300+100)}{300-} = 20{,}55$ l

Horní mezní přetlak:

$p_{hp} < p_{h,dov}$

Otopné těleso: $p_k = p_{rx} - (g*h_{MR}*\rho*10^{-3}) = 1000 - (9{,}81*11{,}98) = 882{,}48$ kPa

Kotel: $p_k = 300$ kPa

Čerpadlo: $p_k = 1000$ kPa

Dolní mezní přetlak:

$p_d > p_{d,dov}$

80 kPa> 2,03 kPa

$p_{d,dov} > 1{,}1*h*\rho*10^{-3} = 1{,}1*1{,}845 = 2{,}03$ kPa

Průměr expanzního potrubí:

$D_p = 10 + 0{,}6*Q_p^{0,5} = 10 + 0{,}6*36^{0,5} = 13{,}6$ mm → 18x1-Cu

Navrhuji tlakovou expanzní nádobu Reflex NG 25/6

2.12.2 Návrh pojistného ventilu

Proti překročení maximálního dovoleného přetlaku postačí integrovaný pojistný ventil v kotli s otevíracím přetlakem 3 bary. Výrobce neudává typ ventilu. Výpočet je tedy pro jiný typ a slouží pouze orientačně.

Průřez sedla pojistného ventilu:

1/2´´, αw=0,64

So= $\frac{Qp}{\alpha w * K}$= $\frac{19}{0,64*1,12}$= 26,51 mm^2 < S_{skut}= 201 mm^2 → Vyhovuje

Vnitřní průměr pojistného potrubí

dp=15+1,4*$Q_p^{0,5}$=15+1,4*$18^{0,5}$= 21,10 mm → DN 25

2.13 Návrh dalších zařízení technické místnosti

2.13.1 Kombinovaný rozdělovač sběrač

Slouží k rozvodu otopné vody do všech větví a připojení přívodního a vratného potrubí ke kotlům. Sdružením obou komor zvyšuje přehlednost, šetří prostor a ulehčuje manipulaci.

Technický list kombinovaného rozdělovače sběrače je přílohou této bakalářské práce. P [18]

Rozdělovač sběrač

Objemový průtok: 1,548 m^3/h

Výkon: 36 kW

Navrhuji: RS KOMBI 150.

Max. průtok: 23 m^3/h

Max. výkon: 550 kW

Počet větví: 5

Napojení přívodu na vrchní část RS a vratu na spodní část RS

Rozestup mezi větvemi min. 250 mm

Qmax = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok. průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech RS KOMBI standardně PN 0,6MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

Obrázek 21: Tabulka pro návrh rozdělovače sběrače

2.13.2 Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků zajišťuje hydraulickou stabilitu otopné soustavy vyrušením přebytku dynamických tlaků oběhového čerpadla kotlového okruhu. Průtok vody kotlového okruhu není ovlivněn průtokem otopné soustavy.

Technický list hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků je přílohou této bakalářské práce. P [19]

HVDT

Celkový výkon: 36 kW

Objemový průtok: 1,548 m^3/h

Navrhuji: HVDT 24B.

Technické údaje navrženého HVDT:

HVDT – ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m^3/hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-	-
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-	-
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	-
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

** HVDT 24B, 63B a 1B nemají stojny, jsou určeny k uchycení na zeď (součástí dodávky je nástěnná konzola) a mají vnější závity; povrchová úprava: vrchní bílá barva radiátorová.*

Obrázek 22: Tabulka pro návrh HVDT

2.13.3 Automatická bloková úpravna vody

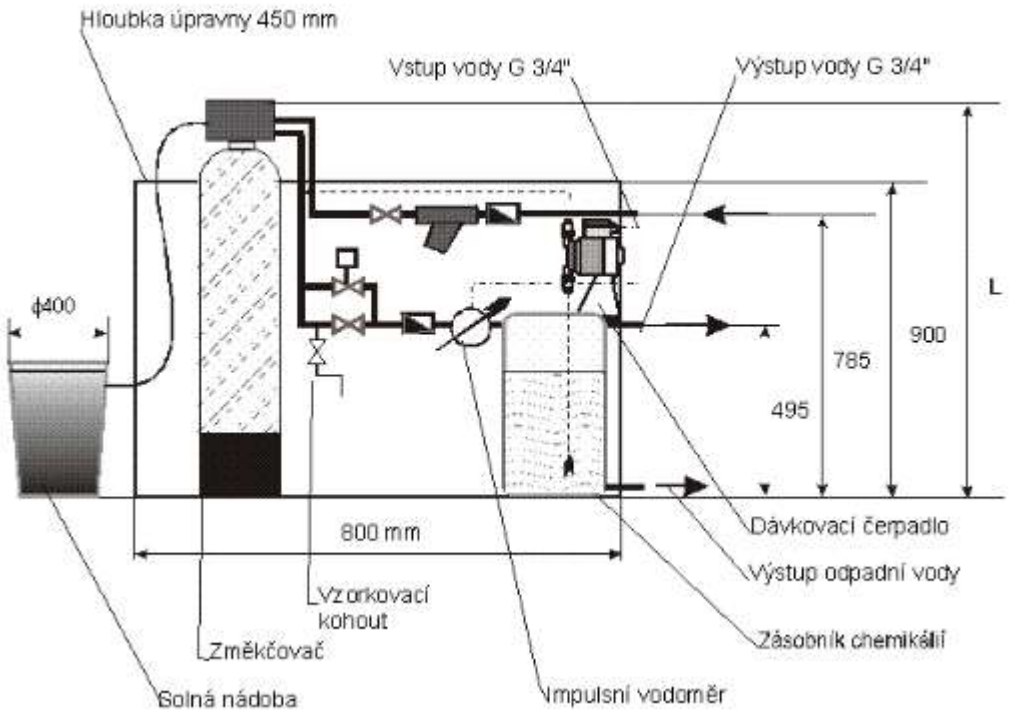
Automatická bloková úpravna vody slouží k upravování a doplňování vody do uzavřeného otopného systému. Je osazena jednoduchým automatickým změkčovačem a jednou dávkovací jednotkou na korekční směsnou chemikálii. Dimenzována podle kotlového průtoku.

Technický list automatické blokové úpravny vody je přílohou této bakalářské práce. P [20]

ABUV

Objemový průtok: 1,548 m^3/h

Navrhuji: Bloková úpravnu vody ABUV 150, max. průtok 1,8 m^3/h



Obrázek 23: Schéma zapojení automatická blokové úpravny vody

2.14 Kompenzace délkových změn potrubí

Rozdíl teploty při instalaci a teploty provozu způsobuje dilataci potrubí. Změna délky potrubních rozvodů také záleží na zvoleném materiálu a teplotě okolí. Dilatace potrubí je umožněna za pomocí kluzných objímek. Z důvodu vedení rozvodů v instalační předstěně nesmí dojít k větší délkové změně než 60 mm.

Větev 1:

1.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 38{,}44 = 26{,}14$ mm

2**.NP**

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 33{,}76 = 22{,}96$ mm

3.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 33{,}98 = 23{,}11$ mm

Větev 2:

1.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 52{,}82 = 35{,}92$ mm

2**.NP**

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 52{,}66 = 35{,}81$ mm

3.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 52{,}66 = 35{,}81$ mm

Větev 3:

1.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 25{,}98 = 17{,}67$ mm

2**.NP**

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 42{,}40 = 28{,}83$ mm

3.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 42{,}40 = 28{,}83$ mm

Větev 4:

1.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 21{,}94 = 14{,}92$ mm

2**.NP**

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 21{,}64 = 14{,}72$ mm

3.NP

$\Delta l = \alpha \times \Delta t \times l = 0{,}017 \times 40 \times 11{,}87 = 8{,}07$ mm

Délky potrubí jsou měřeny vždy jako celek v jednom bytě. Přirozené vedení trasy rozvodů způsobuje odskoky, které vytváří možnost pro kompenzaci délkových změn. Z výpočtu je patrné, že i kdyby bylo potrubí vedeno přímo jeho délková změna nepřekročí 60 mm. Tedy není nutné osazovat kompenzátory.

2.15 Návrh izolací potrubí

Za účelem eliminace tepelných ztrát měděných potrubních rozvodů je navržena izolace Mirelon PRO. Z důvodu vedení rozvodů otopného systému v instalační předstěně je třeba zvolit tloušťku izolace tak, aby byla menší nebo rovna hloubce předstěny. Hloubka instalační předstěny je 60 mm. Typ a tloušťka izolace nevyhovuje na minimální požadavek součinitele prostupu tepla z vyhlášky č. 193/2007 Sb., z čehož vyplívá nutnost navržení možných opatření.

Opatření: Upravit hloubku instalační předstěny na 130 mm

Technický list návlekové tepelné izolace Mirelon PRO je přílohou této bakalářské práce. P [22]

2.15.1 Navrhované tloušťky izolací

1) Izolace dimenze 12x1: Mirelon PRO DN 12, tl. 20 mm → **Nevyhoví**

Po provedení opatření: Mirelon PRO DN 12, tl. 9 mm + Mirelon PRO DN 32, tl. 20 mm

Celkový průměr zaizolovaného potrubí: 70 mm

Součinitel prostupu tepla: 0,146 W/mK < 0,15 W/mK → Vyhoví

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace

Tloušťka	s_{iz} =	29	mm
Souč. tepelné vodivosti	λ_{iz} =	0.044	W / m K

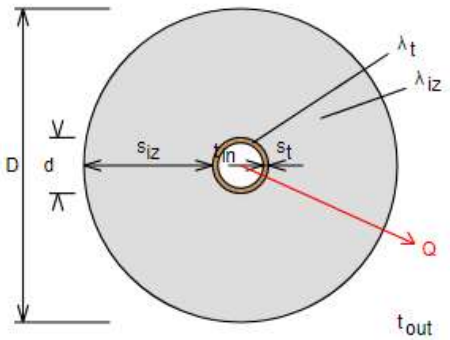
Trubka

Měď

Rozměry trubky - 12x1

Průměr	d =	12	mm
Tloušťka stěny	s_t =	1	mm
Souč. tepelné vodivosti	λ_t=	372	W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



$D = d + 2\, s_{iz} = 70$ mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	70	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007}$ = 0.15 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.146 ≤ 0.15 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 23.3 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

2) Izolace dimenze 15x1: Mirelon PRO DN 15, tl. 20 mm → **Nevyhoví**

Po provedení opatření: Mirelon PRO DN 15, tl. 20 mm + Mirelon PRO DN 54, tl. 20 mm

Celkový průměr zaizolovaného potrubí: 95 mm

Součinitel prostupu tepla: 0,143 W/mK < 0,15 W/mK → Vyhoví

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace

Tloušťka s_{iz} = 40 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.044 W / m K

Trubka

Měď

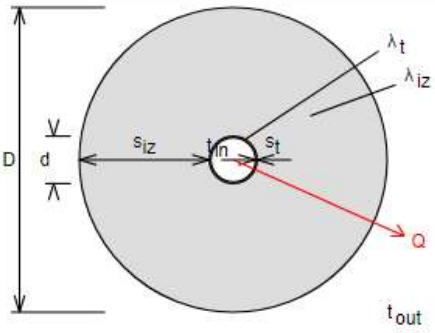
Rozměry trubky - 15x1

Průměr d = 15 mm

Tloušťka stěny s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



D = d + 2 s_{iz} = 95 mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	70	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007}$ = 0.15 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.143 ≤ 0.15 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 22.4 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

3) Izolace dimenze 18x1: Mirelon PRO DN 18, tl. 20 mm **→ Nevyhoví**

Po provedení opatření: Mirelon PRO DN 18, tl. 20 mm + Mirelon PRO DN 60, tl. 25 mm

Celkový průměr zaizolovaného potrubí: 110 mm

Součinitel prostupu tepla: 0,148 W/mK < 0,15 W/mK → Vyhoví

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace

Tloušťka s_{iz} = 45 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.044 W / m K

Trubka

Měď

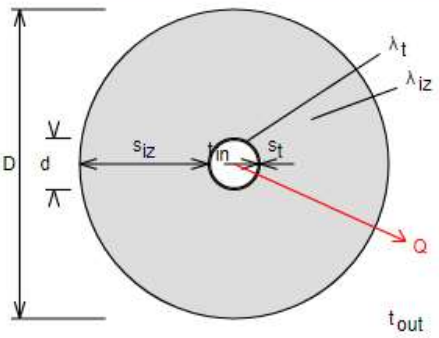
Rozměry trubky - 18x1

Průměr d = 18 mm

Tloušťka stěny s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



$D = d + 2\ s_{iz} = 108$ mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	60	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007}$ = 0.15 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.148 ≤ 0.15 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 21.7 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

4) Izolace dimenze 22x1: Mirelon PRO DN 22, tl. 25 mm + Mirelon PRO DN 76, tl. 13 mm
Dimenze 22x1 není vedena instalační předstěnou, proto není nutné žádné opatření.

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace

Tloušťka s_{iz} = 38 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.044 W / m K

Trubka

Měď

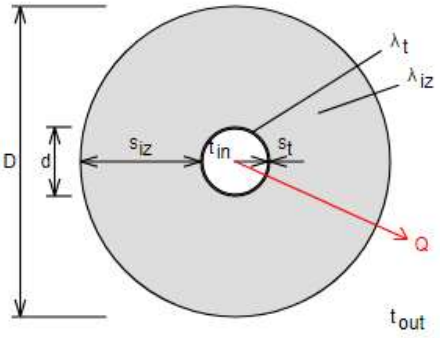
Rozměry trubky - 22x1

Průměr d = 22 mm

Tloušťka stěny s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



$D = d + 2\ s_{iz} = 98$ mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	70	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007}$ = 0.18 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.175 ≤ 0.18 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 22.8 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

5) Izolace dimenze 28x1,5: Mirelon PRO DN 28, tl. 25 mm + Mirelon PRO DN 89, tl. 25 mm
Dimenze 28x1,5 není vedena instalační předstěnou, proto není nutné žádné opatření.

Izolace

MIRELON (PRO, POLAR, STABIL)

Rozměry izolace

Tloušťka s_{iz} = 50 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.044 W / m K

Trubka

Měď

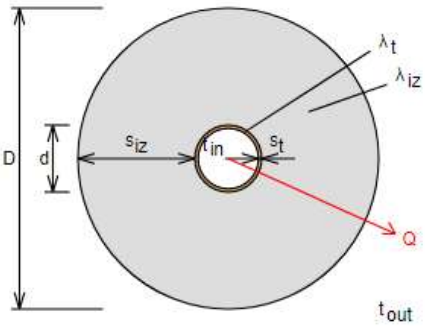
Rozměry trubky - 28x1.5

Průměr d = 28 mm

Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



D = d + 2 s_{iz} = 128 mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	60	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => **$U_{o,193/2007}$ = 0.18 W / m K**
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	**U_o = 0.174 ≤ 0.18 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**
Povrchová teplota izolovaného potrubí	**$t_{p,iz}$ = 21.7 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci**

6) Izolace dimenze 35x1,5: Rockwool Pipo tl. 50 mm
Dimenze 35x1,5 není vedena instalační předstěnou, proto není nutné žádné opatření.

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 50

Tloušťka s_{iz} = 50 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 35x1.5

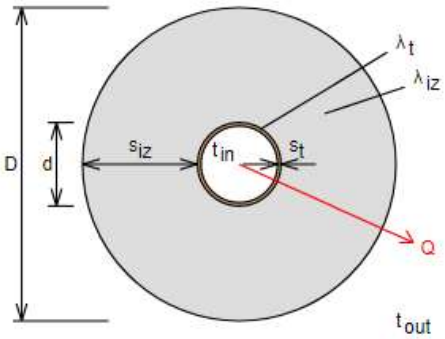
Průměr d = 35 mm

Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kašírovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C



D = d + 2 s_{iz} = 135 mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	60	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => **$U_{o,193/2007}$ = 0.18 W / m K**
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	**U_o = 0.167 ≤ 0.18 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**
Povrchová teplota izolovaného potrubí	**$t_{p,iz}$ = 21.6 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci**

7) Izolace dimenze 42x1,5: Rockwool Pipo tl. 30 mm
Dimenze 42x1,5 není vedena instalační předstěnou, proto není nutné žádné opatření.

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 30

Tloušťka s_{iz} = 30 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 42x1.5

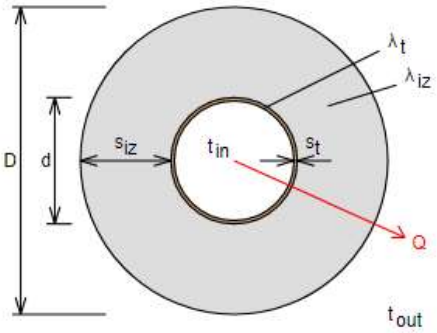
Průměr d = 42 mm

Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kašírovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C



$D = d + 2\, s_{iz} = 102$ mm

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	60	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m^2 K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007}$ = 0.27 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U_o = 0.244 ≤ 0.27 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$ = 23.1 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

2.16 Větrání technické místnosti

Oba osazené plynové kondenzační kotle jsou typu C, na které nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky pro větrání. Jelikož mají kotle maximální výkon 18 kW a jejich celkový součet nepřesahuje 100 kW, jedná se o technickou místnost. Vypočtené jsou tedy pouze teplotní bilance tech. místnosti.

Technické listy el. otopného tělesa a ventilátoru jsou přílohou této bakalářské práce. P [23,24]

2.16.1 Tepelná bilance technické místnosti v zimě

Tepelná produkce kotlů a potrubních rozvodů:

$Q_{Z,Z} = p*Q_Z = 0{,}01*36000 = 360$ W

Měrná tepelná ztráta technické místnosti prostupem pro výpočtovou teplotu kotelny +10 °C:

$H_T = Q_T/\Delta t = 323{,}67/25 = 12{,}95$ W/K

Q_T → tepelná ztráta prostupem technické místnosti

$H_V = Q_V/\Delta t = 347{,}44/25 = 13{,}90$ W/K

Q_V → tepelná ztráta větráním technické místnosti

Teplota vzduchu v tech. místnosti za návrhových podmínek:

$t_{i,Z} = t_e + \frac{Q_{Z,Z}}{H_T+H_V} = -15 + \frac{360}{12{,}95+13{,}9} = -1{,}59$ °C

Aby byla dosažena minimální předepsaná teplota 7,5 °C, bude nutné technickou místnost vytápět.

Návrh otopného tělesa

$Q=(H_T+H_V)*(t_i-t_{i,Z}) = (12{,}95+13{,}90)*(10+1{,}59) = 311{,}19$ W

Navrhuji elektrické otopné těleso E-BLITZ 500, 8článků, výkon 600 W

2.16.2 Tepelná bilance technické místnosti v létě

Tepelná produkce kotlů a potrubních rozvodů:

$Q_{Z,L} = p*Q_Z+I*S_o = 0{,}015*18000+120*2{,}1*0{,}6 = 421{,}2$ W

Teplota v tech. Místnosti pro průměrnou letní teplotu

$t_{i,Z} = t_e + \frac{Q_{Z,L}}{H_T+H_V} = 30 + \frac{421{,}2}{12{,}95+13{,}9} = 45{,}69$ °C

maximální přípustná teplota je 35°C → Nevyhoví

Potřeba zvětšení průtoku vzduchu:

$V_L = Q_{Z,L}/\rho*c*\Delta t = 421{,}2/1300*5 = 0{,}0648\ m^3/s = 233{,}28\ m^3/h$

Tento průtok znamená výměnu vzduchu:

$n = V_L/O = 233{,}28/5{,}63*4{,}84*3 = 2{,}85/h$

Návrh větracího otvoru

$S=V_L/v=\frac{0,0648}{2}=0,0324\ m^2$ → Otvor 150x250 mm

Navrhuji nástěnný axiální ventilátor Maico EN 20, průtok 420 m^3/h

2.17 Odvod spalin

Pro odvod spalin se použije systémové řešení firmy Thermona s vertikálním odvodem spalin s koaxiálním potrubím vyvedeným na střechu. V tomto provedení je odvod spalin veden ve vnitřní polypropylenové trubce průměru 60 mm a spalovací vzduch přiváděn vnější plechovou trubkou o průměru 100 mm. Maximální možná horizontální délka odtahu spalin je 7 m, pro vertikální odtah spalin je délka 6 m. Nachází-li se koleno v soustavě odtahu spalin, tyto maximální povolené délky se zkrátí o délku 0,75 m pro koleno 90° a 0,50 m pro koleno 45°.

Technické údaje:

Maximální délka odtahu spalin (m)

Typ kotle	H	V
THERM 14 KDN, KDZN, KDZN 5	6	6
THERM 18 KD, KDZ, KDZ 5	7	6
THERM 24 KDN, KDCN, KDZN	6	6
THERM 25 KD, KDC, KDZ, KDZ 5	7	6
THERM 28 KD.A, KDC.A, KDZ.A, KDZ5.A, KDZ10.A	3	2,7

Uložení odtahu spalin: **H** - horizontální **V** - vertikální

Dle **použití typu kolena** v systému odkouření je nutné počítat se **zkrácením maximální délky odtahu!** Při použití 90° kolena o 0,75 m a 45° kolena o 0,50 m.

Obrázek 24: Maximální délky odtahu spalin pro zvolený kotel

V tomto případě se žádná kolena nevyskytují a kouřovod při délce 2,2 metrů vyhoví na maximální vertikální délku.

2.18 Roční potřeba tepla a paliva

2.18.1 Potřeba tepla na vytápění a ohřev TV

Lokalita (Tabulka) — t_{em} = 12 °C — t_{em} = 13 °C — t_{em} = 15 °C ???

Město: Rychnov n/Kněžnou (Slatina) — Délka topného období: d = 234 [dny]

Venkovní výpočtová teplota t_e = -15 °C — Prům. teplota během otopného období t_{es} = 3.5 °C

Vytápění

Tepelná ztráta objektu Q_c = 23,16 kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} = 19 °C ???

Vytápěcí denostupně

$D = d \cdot (t_{is} - t_{es})$ = 3627 K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

e_i = 0.85 ??? η_o = 0.95 ???

e_t = 0.90 ??? η_r = 0.95 ???

e_d = 1.00 ???

Opravný součinitel ε ???

$\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d$ = 0.765

ε = 0.765

$$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3{,}6 \cdot 10^{-3}$$

$Q_{VYT,r}$ = ⟨ 180.9 GJ/rok; 50.3 MWh/rok ⟩

Ohřev teplé vody

t_1 = 10 °C ??? ρ = 1000 kg/m³ ???

t_2 = 55 °C ??? c = 4186 J/kgK ???

V_{2p} = 2,46 m³/den ???

Koeficient energetických ztrát systému z = 0.5 ???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$$Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 193.1 \text{ kWh}$$

Teplota studené vody v létě t_{svl} = 15 °C

Teplota studené vody v zimě t_{svz} = 5 °C

Počet pracovních dní soustavy v roce N = 365 [dny]

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0{,}8 \cdot Q_{TUV,d} \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$$

$Q_{TUV,r}$ = ⟨ 220.9 GJ/rok; 61.4 MWh/rok ⟩

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r}$ = ⟨ **401.9 GJ/rok**; **111.6 MWh/rok** ⟩

2.18.2 Potřeba paliva

Palivo: zemní plyn, výhřevnost H= 35 MJ/kg

Spotřeba: $3600\frac{E}{H} = 3600\frac{Q_{VYT}+Q_{TUV}}{H} = 3600\frac{111{,}6}{35} = 11478{,}86$ m³/r

3 PROJEKT (ČÁST C)

3.1 Technická zpráva

3.1.1 Úvod

Řešeným objektem je novostavba bytového domu v lokalitě Vostelčice v Chocni. Jedná se o dřevostavbu separovanou rozdělovací spárou na dva objekty, jeden podsklepený a druhý nepodsklepený. Podsklepená část bytového domu je zhotovena z betonových tvarovek a zaizolována extrudovaným polystyrénem. Každý objekt má tři nadzemní podlaží, v každém podlaží se nacházejí dva byty. V prvním nadzemním podlaží nepodsklepeného objektu se nachází byt s bezbariérovým přístupem. Navrženo pro 30 osob. Konstrukční systém dřevostavby je rámový, mezi nosné prvky vložena minerální izolace. Konstrukce stropů je obdobná jako u stěn, mezi nosné prvky se vkládá minerální izolace. Zastřešení plochou jednoplášťovou střechou s vegetační vrstvou. Okna zasklena izolačním trojsklem v dřevěném rámu. Schodiště je venkovní s dřevěnou konstrukcí.

Celková podlahová plocha objektu vyměřena na 948,52 m^2. Výška objektu 15,15m. Vnější objem objektů 4559,1 m^3.

Popis provozu objektu

Objekt slouží pro bydlení. Bude využíván každodenně po celý rok.

Rozsah projektu

Projekt řeší: vytápění objektu, přípravu teplé vody

3.1.2 Podklady pro zpracování objektu

Použité stavební výkresy: Půdorys 1. NP, 2. NP, 3. NP, půdorys technické místnosti, řezy A-A, B-B, C-C

3.1.3 Tepelné ztráty a potřeba tepla

Výpočet tepelných ztrát byl zhotoven v souladu s normou ČSN 12 831. Navržené vnitřní teploty odpovídají hygienickým požadavkům.

Klimatické podmínky

Nadmořská výška	290 m n.m.
Výpočtová venkovní teplota	-15 °C
Průměrná venkovní teplota v otopném období	3,03 °C
Počet dní otopného období	234
Vnitřní teploty	
Pokoje, Ložnice, Kuchyně, WC, Chodby	20 °C
Koupelny	24 °C
Technická místnost	10 °C
Zádveří	15 °C

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Výpočtové tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí vycházejí z navržených konstrukcí, které jsou v souladu s ČSN 73 0540-2-2011.

- Obvodová stěna S1 U=0,164 W/m^{2}K
- Obvodová stěna S2 U=0,172 W/m^{2}K
- Mezibytová stěna S3 U=0,205 W/m^{2}K
- Mezibytová příčka S4 U=0,110 W/m^{2}K
- Příčka S5 U=0,328 W/m^{2}K
- Příčka U=0,495 W/m^{2}K
- Dělící stěna v suterénu S8 U=0,179 W/m^{2}K
- Podlaha a zemině U=0,121 W/m^{2}K
- Strop nad 1. SP U=0,130 W/m^{2}K
- Strop nad klasickým podlažím U=0,140 W/m^{2}K
- Strop k technické místnosti U=0,088 W/m^{2}K
- Střecha +konstrukce stropu U=0,108 W/m^{2}K
- Okno U=0,700 W/m^{2}K
- Vstupní dveře U=1,200 W/m^{2}K

Tepelné ztráty budovy

Tepelná ztráta prostupem tepla konstrukcí	10,181 kW
Teplená ztráta větráním	12,978 kW
Celková teplená ztráta budovy	23,159 kW

Celkový požadovaný výkon pro celou budovu

Požadovaný výkon pro vytápění budovy	Q_{VYT}= 23,159 kW
Požadovaný výkon pro přípravu TV	Q_{TV}= 3,57 kW
Celkový instalovaný výkon otopných těles	$Q_{TĚLES}$=25,965 kW

Roční potřeba tepla a paliva pro celou budovu

Roční potřeba tepla	Q_r= 111,6 MWh/rok
Potřeba paliva	11 478,86 m^3/rok

3.1.4 Koncepce objektu

Navrženo ústřední vytápění s nuceným oběhem vody zajištěným oběhovými čerpadly. Navržena jsou desková a trubková otopná tělesa. Otopný systém je zvolen dvoutrubkový s teplotním spádem 60/50°C. Otopná voda rozváděna měděným bezešvým potrubím.

Ohřev teplé vody zajištěn nepřímotopným akumulačním zásobníkem. Teplotní spád pro přípravu teplé vody je 70/50°C.

3.1.5 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro daný objekt jsou dva kondenzační plynové kotle Thermona KD 18 s jmenovitým výkonem 18 kW. Oba kotle jsou umístěny v nástřešní technické místnosti a kaskádně zapojeny.

Provedení kotlů typu C, to znamená, že se jedná o uzavřený spotřebič nenasávající spalovací vzduch z technické místnosti. Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin zajištěn koaxiálním kouřovodem o vnějším průměru 100 mm vyvedeným nad střechu technické místnosti. Bude zajištěn odvod kondenzátu od kotlů do neutralizačního boxu a dále do kanalizace.

Zabezpečovací zařízení

Nainstalovaná bude jedna tlaková expanzní nádoba Reflex NG 25/6 spojená s kotlovým okruhem expanzním potrubím DN 20. Objem tlakové expanzní nádoby je 25 l, proto je možné ji zavěsit na stěnové držáky a připojit expanzní potrubí zespoda. Každý kotel je opatřen integrovaným pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 3 bary.

3.1.6 Topná soustava

Popis topné soustavy

Otopná soustava navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem vody za pomocí oběhových čerpadel. Pro rozvod otopné vody v budově slouží čtyři větve pro každé seskupení bytů nad sebou. Topná voda vedena v měděném bezešvém potrubí, které se k sobě spojuje lisováním. Horizontální rozvody otopné vody jsou situovány do instalačních předstěn. Vertikální rozvody zakryty sádrokartonovou předstěnou s dvířky pro možnou kontrolu kalorimetrů. Rozvody v technické místnosti budou vedeny pod stropem. Všechny rozvody otopné vody jsou opatřeny tepelnou izolací Mirelon (PRO). Délkovou změnu potrubí není třeba zásadně řešit, jelikož prostor v instalační předstěně je dostačující na pojmutí délkové roztažnosti. V místech zalomení potrubního vedení umístíme dvě kluzné podpory. Takto by mělo dojít k volnému pohybu potrubí v rohu konstrukce.

Popis otopných těles

Navržena jsou otopná desková tělesa RADIK VK s pravým dolním připojením a RADIK VKL s levým dolním připojením, na oba typy osazena rohová připojovací armatura HM. V koupelnách jsou navržena trubková otopná tělesa KORALUX LINEAR MAX s oboustranným připojením a osazená rohovou připojovací armaturou. Na každém tělese bude osazena termostatická hlavice s připojovacím závitem M 30 x 1,5 a odvzdušňovacím ventilem.

Plnění a vypouštění otopné soustavy

Plnění otopné soustavy bude prováděno vodou z vodovodního řadu automatickým plnícím zařízením, které je součástí technické místnosti. K vypouštění slouží vypouštěcí ventily osazené podle schématu zapojení technické místnosti na všech zařízeních v technické místnosti. Vypuštěná vody bude odvedena do kanalizace podlahovou vpustí.

Oběhová čerpadla

Navržena jsou oběhová čerpadla od firmy Grundfos.

- Č1 pro větev 1: Alpha2 25-50 180 50 Hz
- Č2 pro větev 2: Alpha1 L 25-40 180 50 Hz
- Č3 pro větev 3: Alpha1 L 25-60 180 50 Hz
- Č4 pro větev 4: Alpha1 L 25-40 180 50 Hz
- Č5 pro přípravu TV: Comfort 15-14 BXPM 50 Hz

Zabezpečovací expanzní zařízení

Expanzní tlaková nádoba: Reflex NG 25/6

Pojistný ventil: Osazený výrobcem kotle s otevíracím přetlakem 3 bary

Odvod spalin

Odvod spalin zajištěn koaxiálním kouřovodem o vnějším průměru 100 mm připojeným přímo na kotle. Pro každý kotel je uvažovaný samostatný kouřovod. Kouřovod má délku 2,2m a je vyveden jeden metr nad nejvyšší bod atiky.

Měření a regulace

Otopná soustava bude řízena pomocí ekvitermické regulace. Systém regulace se skládá z řídící jednotky a venkovního čidla, které nesmí být vystaveno přímému slunečnímu svitu. Ohřev teplé vody řízen pomocí čidla umístěného v zásobníku. Při poklesu teploty teplé vody se zapne oběhové čerpadlo.

3.1.7 Příprava teplé vody

Pro přípravu teplé vody je navržen nepřímotopný akumulační zásobník Dražice OKC 1000 NTR/BP s objem 1 m^3. Teplotní spád pro ohřev teplé vody je 70/50°C.

3.1.8 Požadavky na ostatní profese

Stavební práce

Zřízení prostupů pro vedení rozvodů. V technické místnosti budou rozvody zavěšeny pod stropem ocelovými úchytkami. Zřízení otvoru pro ventilátor a otvoru pro odvod vzduchu dle výkresu v příloze P7.

Plynoinstalace

-zajistit přívod zemního plynu pro kotel

Zdravotechnika

-odvod kondenzátu od kotle do neutralizačního boxu

-přívod vody do blokové úpravny vody, akumulačního zásobníku a otopného systému

-zajištění cirkulace pro akumulační zásobník

Vzduchotechnika

-zřízení jednoho ventilátoru pro větrání technické místnosti v letním období

Elektroinstalace

-návrh připojení technologických zařízení v technické místnosti

3.1.9 Montáž a uvedení do provozu

Zdroj tepla

Uvedení kotlů do provozu musí být v soulad s ČSN 060310. Je nutností, aby instalace a uvedení do provozu zdroje tepla prováděla kvalifikovaná osoba s osvědčením.

Otopná soustava

Uvedení otopné soustavy do provozu musí být v soulad s ČSN 060310. Je nutností, aby instalace a uvedení do provozu prováděla kvalifikovaná osoba s osvědčením.

3.1.10 Zkoušky zařízení

Zkouška těsnosti

Zkouší se největší dovolený přetlak soustavy. Po naplnění soustavy vodou se odvzdušní a celé zařízení se zkontroluje. V napuštěném stavu musí soustava zůstat minimálně 6 hodin. V této době nesmí dojít k poklesu tlaku, který by signalizoval netěsnost systému.

Dilatační zkouška

Teplonosná látka se ohřeje na nejvyšší teplotu a poté se nechá zchladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento proces se provádí dvakrát. Nesmí dojít k netěsnosti či jiné závadě.

Topná zkouška

Uskutečňuje se za účel zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, ohřívání otopných těles a dosažení technických předpokladů.

3.1.11 Obsluha a ovládání

Zařízení je určeno pro občasnou obsluhu jednou osobou. Osoba obsluhující zařízení musí zkontrolovat funkce dílčích zařízení např. stav chemikálií v blokové úpravně vody. Obsluhující osoba musí být seznámena s bezpečnostními a provozními podmínkami a v obsluze zacvičena.

3.1.12 Ochrana životního prostředí

Vliv na životní prostředí

Instalace zařízení nebude mít žádný vliv na životní prostředí.

Hospodaření s odpady

Instalace musí splňovat požadavky na hospodaření s odpady podle zákona 185/2001 Sb. o odpadech.

Bezpečnost při realizaci díla

Zhotovitel je povinný dbát na bezpečnost při realizaci podle zákona 262/2006 Sb. a vyhlášky č. 324/1990- bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Bezpečnost při provozu a užívání zařízení

Je nutné dodržovat postupy uvedené v návodech k obsluze zařízení. Zaškolení a předání návodů pro obsluhu zařízení je povinností zhotovitele.

3.1.13 Použité normy a předpisy

-Vyhláška č. 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům
-Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
-ČSN 73 0540-2/2011-Tepelná ochrana budov, 2011
-ČSN 06 0320- Tepelné soustavy v budovách- Příprava teplé vody, 2005
-ČSN 06 0830- Tepelné soustavy v budovách- Zabezpečovací zařízení, 2014

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout funkční topnou soustavu pro dřevostavbu bytového domu v Chocni.

Zdrojem tepla pro řešený objekt jsou dva závěsné plynové kondenzační kotle Therm 18 KD zapojené do kaskády. Nacházejí se v nástřešní technické místnosti stejně jako nepřímotopný akumulační zásobník s objemem 1 m^3. Teplotní spád pro kotlový okruh je stejný jako pro ohřev teplé vody 70/50 °C.

Topná soustava je navržena jako uzavřená teplovodní, dvoutrubková protiproudá s horním rozvodem a nuceným oběhem vody. Dělí se na 4 větve pro otopná tělesa a jednu větev pro přípravu teplé vody. Potrubí zvoleno měděné izolované. Teplotní spád otopné vody 60/50 °C.

Projekt byl zpracovaný dle platných předpisů a norem s využitím podkladů jednotlivých výrobců.

Seznam použitých norem

Vyhláška č. 269/2015 Sb.: O rozúčtování náklad na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2015.

Vyhláška č. 193/207 Sb.: Kterou se stanoví podrobnosti účinností užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2007.

ČSN 73 0540-2/2011: Tepelná ochrana budov. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011

ČSN 06 0320: Tepelné soustavy v budovách- Příprava teplé vody. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.

ČSN 06 0830: Tepelné soustavy v budovách- Zabezpečovací zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

Seznam použitých zdrojů

1. POČINKOVA, Marcela a Lea TREUOVA. Vytapěni. 1., aktualiz. vyd. Computer Press, 2011. Stavime. ISBN 9788025133293.

2. VAVŘIČKA, R.; VRÁNA, J.; POSPÍCHAL, Z., Příprava teplé vody. Sešit projektanta - pracovní podklady, spec. publikace, ISBN 978-80-02-02713-3, Společnost pro techniku prostředí, Praha, 2017

3. Nejčastěji používané měřiče tepla v bytových domech [online], 2016 [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: http://www.panelplus.cz/cz/1442.nejcasteji-pouzivane-merice-tepla-v-bytovych-domech

4. Katalog měřičů tepla [online], 2017 [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: https://www.enbra.cz/data/file/8/518-enbra-katalog-merice-tepla-2017.pdf

5. Měření spotřeby tepla: Od termočlánků k mikroprocesorům [online], 2015 [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/vytapeni/mereni-spotreby-tepla-od-termoclanku-k-mikroprocesorum

6. Technická informace [online], 2008 [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: http://web.quick.cz/qknizek/spolecen/Mertepla.pdf

7. Rádiový odečet [online], 2018 [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: https://www.irtn.cz/odecet-radiovy.html

8. Nový způsob rozúčtování ročních nákladů na vytápění a vodu [online], 2017 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/energie/novy-zpusob-rozuctovani-rocnich-nakladu-na-vytapeni-a-vodu

9. Pravidla rozúčtování tepla v České republice [online], 2017 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://vytapeni.tzb-info.cz/16658-pravidla-rozuctovani-tepla-v-ceske-republice

10. Víte, jak se provádí rozúčtování ročních nákladů na vytápění? [online], 2017 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/fm-sluzby/15760-vite-jak-se-provadi-rozuctovani-rocnich-nakladu-na-vytapeni

11. Vše o denostupňové metodě pro rozdělení nákladů na teplo [online], 2015 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://www.merenionline.cz/index.php/mereni-tepla/teplo-vse-o-denostupnove-metode

12. Denostupňová metoda měření [online], 2016 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://slideplayer.cz/slide/15609537/

13. Teplo [online], 2016 [cit. 19.5.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Teplo

14. Koralux linear max [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.korado.cz/produkty/koralux/koralux-linear-max.html

15. Radik VK [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-vk.html

16. Třícestné ventily ESBE VRG 131 [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.esbe.cz/assets/Uploads/ESBE-katalog-2018.pdf

17. Automatická úpravna vody ABUV 150-350 [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: http://deto.cz/produkty/zarizeni-na-upravu-vody-zmekcovace-blokove-upravny/blokove-upravny/automaticka-upravna-vody-s-davkovaci-jednotkou-abuv-150---350

18. Kombinovaný rozdělovač sběrač ETL [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.etl.cz/prilohy/ETL_407_2012%2001.pdf

19. HVDT [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.etl.cz/prilohy/ETL_511_2012%2001.pdf

20. Membránové expanzní nádoby [online], 2014 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: http://www.reflexcz.cz/cz/expanzni-nadoby-a-automaty

21. Nepřímotopný zásobník Dražice [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntr-bp

22. Kondenzační plynový kotel Thermona [online], 2017 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.thermona.cz/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/pouze-pro-topeni/therm-18-kd

23. Vyvažovací ventili IMI STAD PN 25 [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://www.imi-hydronic.com/sites/EN/cs-cz/Produkty/vyva%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD-regulace-a-pohony/vyva%C5%BEovac%C3%AD-ventily/vyva%C5%BEovac%C3%AD-ventily/STAD-C/d38894b5-c481-4c8c-b4b9-9c975b057171

24. Čerpadlo oběhová Grundfos [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: https://cz.grundfos.com/Produkty/find-product.html

25. Tepelná izolace Mirelon PRO [online], 2019 [cit. 8.5.2019]. Dostupné z: http://www.mirelon.com/cz/termoizolacni-trubice-mirelon-stabil-wp000283.html

26. Trocha historie nikoho nezabije část 1. [online], 2014 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: https://vytapeni.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/11298-trocha-historie-nikoho-nezabije-1-cast

27. Měřiče tepla- snímače teploty oproti poměrovým indikátorům [online], 2016 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: https://maddeo-vodomery.cz/navody-vodomery-merice-tepla/merice-tepla-vysledky/

28. Elektronické indikátory tepelných nákladů [online], 2012 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: http://objekt479.sweb.cz/stranky/indikatory.htm

29. Ukázka rozúčtování RTN [online], 2016 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: https://www.genialnidum.cz/wp-content/uploads/2016/03/TherraEnergo-vy%C3%BA%C4%8Dtov%C3%A1n%C3%AD.jpg

30. V exact II [online], 2019 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: https://www.imi-hydronic.com/sites/EN/cs-cz/Produkty/termostatick%C3%A1-regulace/termostatick%C3%A9-hlavice-a-ventily/termostatick%C3%A9-ventily/V-exact-II/bc80164f-a4a8-41b0-acc3-16c0edc2e8ac

31. Regulux regulační šroubení [online], 2019 [cit.19.5.2019]. Dostupné z: https://www.imi-hydronic.com/sites/EN/cs-cz/Produkty/termostatick%C3%A1-regulace/termostatick%C3%A9-hlavice-a-ventily/regula%C4%8Dn%C3%AD-%C5%A1rouben%C3%AD/Regulux/80a10528-d758-445f-adbd-5a0ee7a30fa2

Seznam použitých zkratek

M	[kg/s,kg/h]	hmotnostní průtok
Y	[J/kg]	měrná energie
Q	[kW]	tepelný tok
c	[J/kg.K]	měrná tepelná kapacita pracovní látky
Δt	[K]	rozdíl teplot přívodní a vratné teplonosné látky
g	[m/s2]	gravitační zrychlení
ρ	[kg/m3]	hustota čerpané kapaliny
ς	[kg/m3]	hustota teplosměnné látky
l	[m]	délka úseku
R	[Pa/m]	měrná tlaková ztráta
λ	[-]	součinitel tření
w	[m/s]	rychlost proudění vody v potrubí
ζ	[kg.m3]	měrná hmotnost vody
d	[m]	průměr potrubí
Z	[Pa]	tlaková ztráta místními odpory
ξ	[-]	součinitel místního odporu
Q	[m3 /s]	průtok
V	[m3 /h]	obecný objemový průtok
Vn	[m3 /h]	výpočtový objemový průtok
U	[W/m2 K]	součinitel prostupu tepla
d	[m]	tloušťka vrstvy konstrukce
λ	[W/mK]	součinitel tepelné vodivosti
Rsi	[m2 K/W]	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R	[m 2 K/W]	odpor konstrukce
Rse	[m2 K/W]	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
RT	[m 2 K/W]	tepelný odpor celé konstrukce
Uw	[W/m2 K]	součinitel prostupu okna
HT	[W/K]	měrná ztráta prostupem
HV	[W/K]	měrná ztráta větráním

n	[-]	výměna vzduchu
Vi	[m3]	objem místnosti
θe (te)	[°C]	výpočtová venkovní teplota
θi (ti)	[°C]	výpočtová vnitřní teplota
A	[m3]	obecná plocha
v	[m/s]	rychlost proudění vzduchu
Q	[W]	tepelná ztráta místnosti
DN	[mm]	jmenovitá světlost potrubí
Z	[Pa]	tlaková ztráta místními odpory
Δp_{RV}	[Pa]	tlaková ztráta ventilu
Δp_{DIS}	[Pa]	tlaková ztráta potrubí
α	[mm/mK]	součinitel teplotní roztažnosti materiálu 219
Δt	[°C]	rozdíl teplot
H	[m]	dopravní výška
kvs	[m3/ s]	průtokový součinitel ventilu
pv	[-]	autorita ventilu
hMR	[m]	výška manometrické roviny
pd	[kPa]	nejnižší dovolený provozní přetlak
php	[kPa]	nejvyšší dovolený přetlak soustavy
dp	[mm]	průměr expanzního (pojistného) potrubí
di	[mm]	ideální průměr sedla pojistného ventilu
do	[mm]	průměr sedla pojistného ventilu
S0	[mm]	průřez sedla pojistného ventilu
E	[MWh/r]	spotřeba energie za rok
H	[MJ/m3]	výhřevnost
D	[-]	denostupně
d	[dny]	počet dní topného období
Sni	[Kč]	spotřební složka nákladů připadajících na konkrétní byt
X	[-]	násobek navýšení
Sc	[Kč]	celková spotřební složka nákladů za zúčtovácí jednotku
Pni	[m2]	celková plocha konkrétního bytu

Pc	[m2]	celková plocha v zúčtovací jednotce
Pn	[m2]	součet Pni
pv100	[Pa]	požadovaná ztráta ventilu
p´v	[Pa]	poměrná autorita ventilu

Seznam obrázků

Seznam příloh

Příloha bakalářské práce č.8

Výpočet tepelných ztrát pro jednotlivé místnosti

V Brně dne 22.5.2019

Vypracoval: Marek Rušín

1.1.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO1	stěna nosná S	9,77	0,172	0,02	0,192	1,00	1,88
SO2	stěna nosná V	2,39	0,172	0,02	0,192	1,00	0,46
DO	Dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**5,38**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN1	stěna k m.č. 1.1.4	4,19	0,495	-0,167	-0,35
SN2	stěna k m.č. 1.1.2	2,65	0,495	-0,167	-0,22
SN3	stěna k m.č. 1.1.3	6,33	0,495	-0,3	-0,94
DN	dveře k m. č. 1.1.2	1,77	2,000	-0,167	-0,59
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-2,10**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
PD	podlaha na zemině	5,93	0,17	1,0081	1,45	0,5	1	0,725	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,73**	

P=54,16m

A=163,44m2

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,01**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-}$ Θe	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	4,01	**120,33**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
16,55	-15	15	0,5	8,275
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0,993

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
8,275	2,8135	30	**84,41**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**204,73**

1.1.2.	Chodba vnitřní	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 1.1.1	2,65	0,495	0,143	0,19	15
SN	stěna k m.č. 1.1.3	6,61	0,495	-0,114	-0,37	24
DN	dveře k m. č. 1.1.1	1,77	2,000	0,143	0,51	15
DN	dveře k m. č. 1.1.3	1,77	2,000	-0,114	-0,40	24
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,09**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	P=54,16m
PD	podlaha na zemině	4,75	0,17	0,81	1,45	0,5	1	0,725	A=163,44m2
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,59**		B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,50**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,50	**17,50**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0	0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**17,50**

1.1.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 1.2.4	6,61	0,205	0,103	0,14	20
SN	stěna k m.č. 1.1.1	6,33	0,495	0,231	0,72	15
SN	stěna k m.č. 1.1.2	6,61	0,495	0,103	0,34	20
SN	stěna k m.č. 1.1.5	6,33	0,382	0,103	0,25	20
DN	dveře k m. č. 1.1.2	1,77	2,000	0,103	0,36	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,81**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									P=54,16m
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
PD	podlaha na zemině	6,8	0,17	1,16	1,45	0,5	1	0,725	A=163,44m2
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,84**		B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,65**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	2,65	**103,23**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0	0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**103,23**

1.1.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	9,77	0,172	0,02	0,192	1,00	1,88
SO	stěna nosná Z	2,39	0,172	0,02	0,192	1,00	0,46
OZ	okno	0,72	0,700	0,00	0,700	1,00	0,50
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,38**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN1	stěna k m.č. 1.1.1	4,19	0,495	0,143	0,30
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,30**

15

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	13,41	0,17	2,2797	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**1,65**	

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**5,33**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	5,33	**186,68**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,44	-15	20	0,5	18,72
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	4,4928

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,72	6,36	35	**222,77**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**409,45**

1.1.5.	Pokoj +kk	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	11,43	0,172	0,02	0,192	1,00	2,19
SO	stěna nosná Z	12,10	0,172	0,02	0,192	1,00	2,32
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
OZ	okno J	3,20	0,700	0,00	0,700	1,00	2,24
OZ	okno J	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**11,02**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.1.3	6,33	0,382	-0,114	-0,28
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,28**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	33,33	0,17	5,6661	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**4,11**

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**14,85**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	14,85	**519,83**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
93,09	-15	20	0,5	46,545
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,05	1	18,618

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
46,545	15,83	35	**553,89**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**1 073,72**

1.2.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	6,72	0,172	0,02	0,192	1,00	1,29
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,45**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 1.2.2	3,84	0,495	-0,114	-0,22	24
DN	stěna k m.č. 1.2.2	1,38	2,000	-0,114	-0,32	24
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,53**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	P=54,16m
PD	podlaha na zemině	9,44	0,17	1,60	1,45	0,5	1	0,725	A=163,44m2
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**1,16**		B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,08**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,08	**142,84**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**142,84**

1.2.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,88	0,172	0,02	0,192	1,00	1,13
SO	stěna nosná Z	5,78	0,172	0,02	0,192	1,00	1,11
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,78**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 1.2.1	3,84	0,495	0,103	0,19	20
SN	stěna k m.č. 1.2.3	6,66	0,495	0,103	0,34	20
DN	dveře k m. č. 1.2.1	1,38	2,000	0,103	0,28	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,82**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	P=54,16m
PD	podlaha na zemině	4,63	0,17	0,7871	1,45	0,5	1	0,725	A=163,44m2
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,57**	B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,17**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	4,17	**162,69**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
12,95	-15	24	1,5	19,425
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	4	0,03	1	3,108
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,425		6,60	39	**257,58**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**420,26**

1.2.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,51	0,172	0,02	0,192	1,00	0,48
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,48**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.2.2	6,16	0,495	-0,114	-0,35
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,35**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	4,63	0,17	0,7871	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,57**

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,70**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,70	**24,64**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**24,64**

1.2.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná S	11,11	0,172	0,02	0,192	1,00	2,13
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,68**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.1.3.	8,64	0,205	-0,114	-0,20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,20**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	13,17	0,17	2,24	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**1,62**

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,10**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,10	**143,50**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,79	-15	20	0,5	18,395
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2074

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,395	6,25	35	**218,90**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**362,40**

1.2.6.	OBÝVACÍ POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná J	9,91	0,172	0,02	0,192	1,00	1,90
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**7,17**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.3.2	2,78	0,107	-0,114	-0,03
SN	stěna k šachtě	1,40	0,205	0,143	0,04
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,01**

24
15

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
SN	stěna ke sklepům	6,44	0,179	0,02	0,199	0,143	0,183
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,183**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	29,87	0,17	5,08	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**3,68**

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**11,05**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	11,05	**386,58**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
83,42	-15	20	0,5	41,71
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	10,0104
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
41,71		14,18	35	**496,35**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**882,93**

1.2.7.	POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,172	0,02	0,192	1,00	1,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,27**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
PD	podlaha na zemině	13,67	0,17	2,32	1,45	0,5	1	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**1,68**

P=54,16m
A=163,44m2
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,96**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,96	**173,57**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
38,19	-15	20	0,5	19,095
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2914

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,095	6,49	35,0	**227,23**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**400,80**

1.3.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	4,90	0,164	0,02	0,184	1,00	0,90
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,06**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
DN	dveře k m.č. 1.3.2	1,38	2,00	-0,114	-0,32	24
SN	stěna k m.č. 1.3.2	3,00	0,495	-0,114	-0,17	24
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,49**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Str	strop nad suterénem	7,07	0,13	0,02	0,15	0,143	0,15
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,15**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,73**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,73	**95,48**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**95,48**

1.3.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,76	0,164	0,02	0,184	1,00	1,06
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**1,61**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 1.3.3	7,52	0,495	0,103	0,38	20
SN	stěna k m.č. 1.3.1	3,02	0,495	0,103	0,15	20
SN	stěna k m.č. 1.2.6	4,85	0,11	0,103	0,05	20
DN	dveře k m.č. 1.3.1	1,38	0,495	0,103	0,07	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,66**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
SO	stěna k suterénu	2,58	0,18	0,02	0,2	0,128	0,07
Str	strop nad suterénem	7,07	0,13	0,02	0,15	0,128	0,14
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,21**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,47**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	2,47	**96,50**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
19,73	-15	24	1,5	29,595
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	2,3676

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
29,595	10,06	39	**392,43**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**488,92**

1.3.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 1.3.2	6,04	0,495	-0,114	-0,34
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,16**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
STR	strop nad suterénem	1,93	0,13	0,02	0,15	0,143	0,04
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,04**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**-0,12**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	-0,12	**-4,15**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**-4,15**

1.3.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	13,35	0,164	0,02	0,184	1,00	2,46
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.4.3	5,29	0,205	-0,114	-0,12
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Str	strop nad suterénem	14,13	0,13	0,02	0,15	0,143	0,30
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,30**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,18**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,18	**111,34**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
39,45	-15	20	0,5	19,725
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,367
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,725		6,71	35	**234,73**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**346,07**

1.3.6.	Obývací Pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	9,48	0,164	0,02	0,184	1,00	1,74
SO	stěna nosná V	6,93	0,164	0,02	0,184	1,00	1,28
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**8,29**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
SN	stěna k suterénu	2,94	0,179	0,02	0,199	0,143	0,08
Str	strop nad suterénem	28,83	0,13	0,02	0,15	0,143	0,62
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,70**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**8,99**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	8,99	**314,71**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
80,54	-15	20	0,5	40,27
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	9,6648

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
40,27	13,69	35	**479,21**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**793,93**

1.3.7.	Pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,164	0,02	0,184	1,00	1,33
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,22**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Str	strop nad suterénem	13,44	0,13	0,02	0,15	0,143	0,29
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,29**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,50**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,50	**122,66**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,53	-15	20	0,5	18,765
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2518

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,765	6,38	35	**223,30**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**345,97**

1.4.1.	Zádveří	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

15
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,28	0,164	0,02	0,184	1	0,42
SO	stěna nosná S	5,87	0,164	0,02	0,184	1,00	1,08
DO	vstupní dveře	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,66**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.4.2	2,30	0,495	-0,167	-0,190
DN	dveře k m.č. 1.4.2	1,77	2,00	-0,167	-0,590
SN	stěna k m.č. 1.4.3	5,87	0,495	-0,300	-0,872
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-1,65**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Str	strop nad suterénem	3,07	0,13	0,02	0,15	0,167	0,08
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,08**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,08**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-}$ θe	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	2,08	**62,55**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	15	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	30,0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**62,55**

1.4.2.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	3,35	0,164	0,02	0,184	1,00	0,62
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**1,50**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.4.1	2,30	0,495	0,143	0,163
SN	stěna k m.č. 1.4.3	2,93	0,495	-0,114	-0,166
DN	dveře k m.č. 1.4.1	1,77	2,00	0,143	0,506
DN	dveře k m.č. 1.4.3	1,38	2,00	-0,114	-0,315
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,19**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Str	strop nad suterénem	7,33	0,13	0,02	0,15	0,143	0,16
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,16**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,84**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	1,84	**64,49**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
20,46	-15	20	0,5	10,23
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	1,2276

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
10,23	3,48	35	**121,74**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**186,23**

1.4.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 1.4.1	5,87	0,495	0,257	0,747
SN	stěna k m.č. 1.4.2	2,95	0,495	0,114	0,167
DN	dveře k m.č. 1.4.2	1,37	2,000	0,114	0,313
SN	stěna k m.č. 1.4.4	3,08	0,495	0,114	0,174
SN	stěna k m.č. 1.3.4	2,93	0,205	0,114	0,069
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,47**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Str	strop nad suterénem	3,72	0,13	0,02	0,15	0,128	0,07
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,07**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,54**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	1,54	**60,12**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	39	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**60,12**

1.4.4.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 1.4.2	5,37	0,495	-0,114	-0,30
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
STR	strop nad suterénem	1,1	0,13	0,02	0,15	0,143	0,02
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,02**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**-0,10**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	-0,10	**-3,38**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**-3,38**

1.4.5.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	10,79	0,164	0,02	0,184	1,00	1,99
SO	stěna nosná S	8,15	0,164	0,02	0,184	1,00	1,50
OZ	okno	1,62	0,700	0,00	0,700	1,00	1,13
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,62**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Str	strop nad suterénem	12,97	0,13	0,02	0,15	0,143	0,28
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,28**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,90**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,90	**171,39**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,22	-15	20	0,5	18,11
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,1732
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,11		6,16	35	**215,51**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**386,90**

1.4.6.	Obývací pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	10,97	0,164	0,02	0,184	1,00	2,02
SO	stěna nosná J	11,65	0,164	0,02	0,184	1,00	2,14
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno J	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
OZ	okno V	2,25	0,700	0,00	0,700	1,00	1,58
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**11,01**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Str	strop nad suterénem	32,51	0,13	0,02	0,15	0,143	0,70
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,70**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**11,70**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	11,70	**409,67**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
90,8	-15	20	0,5	45,4
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
3	1	0,03	1	16,34

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
45,4	15,44	35	**540,26**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**949,93**

2.1.1.	Zádveří	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

15
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	2,39	0,172	0,02	0,192	1,00	0,46
SO	stěna nosná S	6,33	0,172	0,02	0,192	1,00	1,22
DO	vstupní dveře	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,83**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.4.2	2,39	0,495	-0,167	-0,197
DN	dveře k m.č. 2.4.2	1,77	2,00	-0,167	-0,590
SN	stěna k m.č. 2.4.3	5,87	0,495	-0,300	-0,872
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-1,66**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,18**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	2,18	**65,26**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	15	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	30,0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**65,26**

2.1.2.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	4,42	0,172	0,02	0,192	1,00	0,85
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**1,73**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.1.1	2,42	0,495	0,143	0,171
DN	dveře k m.č. 2.1.1	1,77	2,00	0,143	0,506
SN	stěna k m.č. 2.1.3	3,07	0,495	-0,114	-0,174
DN	dveře k m.č. 2.1.3	1,37	2,00	-0,114	-0,313
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,19**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,92**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	1,92	**67,22**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
20,31	-15	20	0,5	10,155
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	1,2186

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
10,155	3,45	35	**120,84**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**188,07**

2.1.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.1.1	6,33	0,495	0,257	0,806
SN	stěna k m.č. 2.1.2	3,07	0,495	0,114	0,174
DN	dveře k m.č. 2.1.2	1,38	2,000	0,114	0,315
SN	stěna k m.č. 2.1.4	5,77	0,495	0,114	0,326
SN	stěna k m.č. 2.2.4	3,33	0,205	0,114	0,078
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,70**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,70**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	1,70	**66,27**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	39	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**66,27**

2.1.4.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 2.1.3	5,77	0,495	-0,114	-0,33
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,15**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
STR	strop 1.NP	1,84	0,14	0,02	0,16	-0,114	-0,03
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**-0,03**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**-0,18**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	-0,18	**-6,39**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**-6,39**

2.1.5.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	8,15	0,172	0,02	0,192	1,00	1,56
SO	stěna nosná Z	10,79	0,172	0,02	0,192	1,00	2,07
OZ	okno Z	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**5,06**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**5,06**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	5,06	**177,26**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,44	-15	20	0,5	18,72
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,05	1	7,488

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,72	6,36	35	**222,77**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**400,02**

2.1.6.	Pokoj +kk	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	11,43	0,172	0,02	0,192	1,00	2,19
SO	stěna nosná Z	12,10	0,172	0,02	0,192	1,00	2,32
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
OZ	okno J	3,20	0,700	0,00	0,700	1,00	2,24
OZ	okno J	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**11,02**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**11,02**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	11,02	**385,73**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
93,09	-15	20	0,5	46,545
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,05	1	18,618

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
46,545	15,83	35	**553,89**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**939,61**

2.2.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	6,72	0,172	0,02	0,192	1,00	1,29
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,45**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.2.2	3,44	0,495	-0,114	-0,19
DN	dveře k m.č. 2.2.2	1,38	2,000	-0,114	-0,32
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,51**

24
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,94**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,94	**102,91**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**102,91**

2.2.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,88	0,172	0,02	0,192	1,00	1,13
SO	stěna nosná Z	5,78	0,172	0,02	0,192	1,00	1,11
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,78**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 2.2.1	3,84	0,495	0,103	0,19	20
SN	stěna k m.č. 2.2.3	6,66	0,495	0,103	0,34	20
DN	dveře k m. č. 2.2.1	1,38	2,000	0,103	0,28	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,82**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									P=54,16m
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**		B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,60**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	3,60	**140,43**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
12,95	-15	24	1,5	19,425
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	4	0,03	1	3,108
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,425		6,60	39	**257,58**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**398,01**

2.2.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,51	0,172	0,02	0,192	1,00	0,48
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,48**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.2.2	6,16	0,495	-0,114	-0,35
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,35**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,13**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,13	**4,67**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**4,67**

2.2.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná S	11,11	0,172	0,02	0,192	1,00	2,13
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,68**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.1.3.	8,64	0,205	-0,114	-0,20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,20**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,48**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,48	**86,68**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,79	-15	20	0,5	18,395
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2074

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,395	6,25	35	**218,90**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**305,58**

2.2.6.	OBÝVACÍ POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná J	9,91	0,172	0,02	0,192	1,00	1,90
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**7,17**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 2.3.2	5,36	0,107	-0,114	-0,07	24
SN	stěna k šachtě	1,40	0,205	0,143	0,04	15
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,03**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									P=54,16m
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)						**0,00**			B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**7,14**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	7,14	**250,03**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
83,42	-15	20	0,5	41,71
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
3	1	0,03	1	15,0156

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
41,71	14,18	35	**496,35**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**746,38**

2.2.7.	POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,172	0,02	0,192	1,00	1,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,27**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,27**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,27	**114,60**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
38,19	-15	20	0,5	19,095
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2914

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,095	6,49	35,0	**227,23**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**341,83**

2.3.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	4,90	0,164	0,02	0,184	1,00	0,90
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,06**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
DN	dveře k m.č. 2.3.2	1,38	2,00	-0,114	-0,32	24
SN	stěna k m.č. 2.3.2	3,00	0,495	-0,114	-0,17	24
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,49**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,58**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,58	**90,18**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**90,18**

2.3.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,76	0,164	0,02	0,184	1,00	1,06
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**1,61**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 2.3.3	7,52	0,495	0,103	0,38	20
SN	stěna k m.č. 2.3.1	3,02	0,495	0,103	0,15	20
SN	stěna k m.č. 2.2.6	4,85	0,11	0,103	0,05	20
DN	dveře k m.č. 2.3.1	1,38	0,495	0,103	0,07	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,66**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,26**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	2,26	**88,31**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
19,73	-15	24	1,5	29,595
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	2,3676

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
29,595	10,06	39	**392,43**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**480,73**

2.3.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 2.3.2	6,04	0,495	-0,114	-0,34
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,16**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**-0,16**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	-0,16	**-5,60**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**-5,60**

2.3.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	13,35	0,164	0,02	0,184	1,00	2,46
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.4.3	5,29	0,205	-0,114	-0,12
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,88**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,88	**100,75**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
39,45	-15	20	0,5	19,725
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,367

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,725	6,71	35	**234,73**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**335,47**

2.3.6.	Pokoj+kk	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	9,48	0,164	0,02	0,184	1,00	1,74
SO	stěna nosná V	6,93	0,164	0,02	0,184	1,00	1,28
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**8,29**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**8,29**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	8,29	**290,17**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
80,54	-15	20	0,5	40,27
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	9,6648

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
40,27	13,69	35	**479,21**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**769,38**

1.3.7.	Pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,164	0,02	0,184	1,00	1,33
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,22**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Str	strop nad suterénem	13,44	0,13	0,02	0,15	0,143	0,29
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,29**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,50**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,50	**122,66**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,53	-15	20	0,5	18,765
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2518

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,765	6,38	35	**223,30**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**345,97**

2.4.1.	Zádveří	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

15
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,28	0,164	0,02	0,184	1	0,42
SO	stěna nosná S	5,87	0,164	0,02	0,184	1,00	1,08
DO	vstupní dveře	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,66**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.4.2	2,30	0,495	-0,167	-0,190
DN	dveře k m.č. 2.4.2	1,77	2,00	-0,167	-0,590
SN	stěna k m.č. 2.4.3	5,87	0,495	-0,300	-0,872
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-1,65**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,01**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	2,01	**60,24**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	15	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	30,0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**60,24**

2.4.2.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	3,35	0,164	0,02	0,184	1,00	0,62
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**1,50**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.4.1	2,30	0,495	0,143	0,163
SN	stěna k m.č. 2.4.3	2,93	0,495	-0,114	-0,166
DN	dveře k m.č. 2.4.1	1,77	2,00	0,143	0,506
DN	dveře k m.č. 2.4.3	1,38	2,00	-0,114	-0,315
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,19**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,69**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	1,69	**59,00**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
20,46	-15	20	0,5	10,23
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	1,2276

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
10,23	3,48	35	**121,74**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**180,73**

2.4.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 2.4.1	5,87	0,495	0,257	0,747
SN	stěna k m.č. 2.4.2	2,95	0,495	0,114	0,167
DN	dveře k m.č. 2.4.2	1,37	2,000	0,114	0,313
SN	stěna k m.č. 2.4.4	3,08	0,495	0,114	0,174
SN	stěna k m.č. 2.3.4	2,93	0,205	0,114	0,069
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,47**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,47**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	1,47	**57,33**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	39	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**57,33**

2.4.4.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 2.4.2	5,37	0,495	-0,114	-0,30
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**-0,12**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	-0,12	**-4,20**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**-4,20**

2.4.5.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	10,79	0,164	0,02	0,184	1,00	1,99
SO	stěna nosná S	8,15	0,164	0,02	0,184	1,00	1,50
OZ	okno	1,62	0,700	0,00	0,700	1,00	1,13
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,62**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,62**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,62	**161,66**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,22	-15	20	0,5	18,11
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,1732

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,11	6,16	35	**215,51**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**377,17**

2.4.6.	Obývací pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	10,97	0,164	0,02	0,184	1,00	2,02
SO	stěna nosná J	11,65	0,164	0,02	0,184	1,00	2,14
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno J	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
OZ	okno Z	2,25	0,700	0,00	0,700	1,00	1,58
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**11,01**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**11,01**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	11,01	**385,28**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
90,8	-15	20	0,5	45,4
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
3	1	0,03	1	16,34

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
45,4	15,44	35	**540,26**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**925,54**

3.1.1.	Zádveří	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

15
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	2,39	0,172	0,02	0,192	1,00	0,46
SO	stěna nosná S	6,33	0,172	0,02	0,192	1,00	1,22
DO	vstupní dveře	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
STR	strop+střecha	3,40	0,108	0,02	0,128	1,00	0,44
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,27**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.4.2	2,39	0,495	-0,167	-0,197
DN	dveře k m.č. 3.4.2	1,77	2,00	-0,167	-0,590
SN	stěna k m.č. 3.4.3	5,87	0,495	-0,300	-0,872
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-1,66**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,61**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	2,61	**78,32**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	15	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	30,0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**78,32**

3.1.2.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	4,42	0,172	0,02	0,192	1,00	0,85
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
STR	strop+střecha	7,27	0,108	0,02	0,128	1,00	0,93
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,66**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.1.1	2,42	0,495	0,143	0,171
DN	dveře k m.č. 3.1.1	1,77	2,00	0,143	0,506
SN	stěna k m.č. 3.1.3	3,07	0,495	-0,114	-0,174
DN	dveře k m.č. 3.1.3	1,37	2,00	-0,114	-0,313
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,19**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,85**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,85	**99,79**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
20,31	-15	20	0,5	10,155
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	1,2186

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
10,155	3,45	35	**120,84**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**220,64**

3.1.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
STR	strop+střecha	4,88	0,108	0,02	0,128	1	0,62
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,62**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.1.1	6,33	0,495	0,257	0,806
SN	stěna k m.č. 3.1.2	3,07	0,495	0,114	0,174
DN	dveře k m.č. 3.1.2	1,38	2,000	0,114	0,315
SN	stěna k m.č. 3.1.4	5,77	0,495	0,114	0,326
SN	stěna k m.č. 3.2.4	3,33	0,205	0,114	0,078
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,70**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,32**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	2,32	**90,63**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	39	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**90,63**

3.1.4.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
STR	strop+střecha	2,32	0,108	0,02	0,128	1	0,30
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,30**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 3.1.3	5,77	0,495	-0,114	-0,33
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,15**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,15**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,15	**5,18**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**5,18**

3.1.5.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	8,15	0,172	0,02	0,192	1,00	1,56
SO	stěna nosná Z	10,79	0,172	0,02	0,192	1,00	2,07
OZ	okno Z	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
STR	strop+střecha	13,41	0,108	0,02	0,128	1,00	1,72
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**6,78**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**6,78**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	6,78	**237,33**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,44	-15	20	0,5	18,72
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,05	1	7,488

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,72	6,36	35	**222,77**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**460,10**

3.1.6.	Pokoj +kk	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	11,43	0,172	0,02	0,192	1,00	2,19
SO	stěna nosná Z	12,10	0,172	0,02	0,192	1,00	2,32
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
OZ	okno J	3,20	0,700	0,00	0,700	1,00	2,24
OZ	okno J	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
STR	strop+střecha	33,33	0,108	0,02	0,128	1,00	4,27
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**15,29**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**15,29**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	15,29	**535,05**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
93,09	-15	20	0,5	46,545
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
3	1	0,05	1	27,927

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
46,545	15,83	35	**553,89**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**1 088,93**

3.2.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	6,72	0,172	0,02	0,192	1,00	1,29
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,45**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 3.2.2	3,84	0,495	-0,114	-0,22	24
DN	stěna k m.č. 3.2.2	1,38	2,000	-0,114	-0,32	24
STR	strop ke kotelně	9,44	0,088	0,286	0,24	10
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,30**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									P=54,16m
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)						**0,00**			B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,15**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,15	**110,42**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**110,42**

3.2.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,88	0,172	0,02	0,192	1,00	1,13
SO	stěna nosná Z	5,78	0,172	0,02	0,192	1,00	1,11
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,78**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 3.2.1	3,84	0,495	0,103	0,19	20
SN	stěna k m.č. 3.2.3	6,66	0,495	0,103	0,34	20
DN	dveře k m. č. 3.2.1	1,38	2,000	0,103	0,28	20
STR	strop+střecha	4,64	0,088	0,359	0,15	10
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,96**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**		

P=54,16m
B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,75**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	3,75	**146,15**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
12,95	-15	24	1,5	19,425
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	4	0,03	1	3,108

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,425	6,60	39	**257,58**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**403,73**

3.2.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,51	0,172	0,02	0,192	1,00	0,48
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,48**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 3.2.2	6,16	0,495	-0,114	-0,35	24
STR	strop+střecha	1,92	0,088	0,286	0,05	10
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,30**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou									P=54,16m
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**		B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,18**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,18	**6,36**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	0	0	0	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
0	0	0	0	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**6,36**

3.2.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná S	11,11	0,172	0,02	0,192	1,00	2,13
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
STR	strop+střecha	13,17	0,108	0,02	0,128	1,00	1,69
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,36**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.1.3.	8,64	0,205	-0,114	-0,20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,20**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,16**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,16	**145,69**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,79	-15	20	0,5	18,395
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2074

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,395	6,25	35	**218,90**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**364,59**

3.2.6.	OBÝVACÍ POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO5	stěna nosná J	9,91	0,172	0,02	0,192	1,00	1,90
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
STR	strop+střecha	2,87	0,108	0,02	0,128	1,00	0,37
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**7,54**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 3.3.2	2,78	0,107	-0,114	-0,03	24
SN	stěna k šachtě	1,40	0,205	0,143	0,04	15
STR	strop ke kotelně	27,00	0,088	0,286	0,68	10
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,69**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,000**

P=54,16m

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)						**0,00**		

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**8,23**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	8,23	**287,94**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
83,42	-15	20	0,5	41,71
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	10,0104
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
41,71		14,18	35	**496,35**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**784,29**

3.2.7.	POKOJ	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,172	0,02	0,192	1,00	1,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
STR	strop+střecha	13,67	0,108	0,02	0,128	1,00	1,75
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**5,02**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

P=54,16m

B=6

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**5,02**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	5,02	**175,84**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
38,19	-15	20	0,5	19,095
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2914

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,095	6,49	35,0	**227,23**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**403,07**

3.3.1.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	4,90	0,164	0,02	0,184	1,00	0,90
DO	dveře vstupní	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
STR	strop+střecha	7,06	0,108	0,02	0,128	1,00	0,90
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**3,97**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
DN	dveře k m.č. 3.3.2	1,38	2,00	-0,114	-0,32	24
SN	stěna k m.č. 3.3.2	3,00	0,495	-0,114	-0,17	24
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,49**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)						**0,00**		

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,48**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	3,48	**121,80**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**121,80**

3.3.2.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	5,76	0,164	0,02	0,184	1,00	1,06
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
STR	strop+střecha	7,06	0,108	0,02	0,128	1,00	0,90
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,51**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$	
SN	stěna k m.č. 3.3.3	7,52	0,495	0,103	0,38	20
SN	stěna k m.č. 3.3.1	3,02	0,495	0,103	0,15	20
SN	stěna k m.č. 3.2.6	4,85	0,11	0,103	0,05	20
DN	dveře k m.č. 3.3.1	1,38	0,495	0,103	0,07	20
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,66**	

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)						**0,00**		

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**3,17**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	3,17	**123,55**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
19,73	-15	24	1,5	29,595
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	2,3676

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
29,595	10,06	39	**392,43**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**515,98**

3.3.3.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
STR	strop+střecha	1,93	0,108	0,02	0,128	1,00	0,25
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,25**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 3.3.2	6,04	0,495	-0,114	-0,34
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,16**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,09**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,09	**3,05**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**3,05**

3.3.4.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	13,35	0,164	0,02	0,184	1,00	2,46
OZ	okno	0,78	0,700	0,00	0,700	1,00	0,55
STR	strop+střecha	14,13	0,108	0,02	0,128	1,00	1,81
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,81**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.4.3	5,29	0,205	-0,114	-0,12
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,69**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,69	**164,05**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
39,45	-15	20	0,5	19,725
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,367

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
19,725	6,71	35	**234,73**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**398,78**

3.3.6.	Obývací Pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	9,48	0,164	0,02	0,184	1,00	1,74
SO	stěna nosná V	6,93	0,164	0,02	0,184	1,00	1,28
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
STR	strop+střecha	28,84	0,108	0,02	0,128	1,00	3,69
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**11,98**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**11,98**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	11,98	**419,37**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
80,54	-15	20	0,5	40,27
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
2	1	0,03	1	9,6648

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
40,27	13,69	35	**479,21**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**898,58**

3.3.7.	Pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	7,21	0,164	0,02	0,184	1,00	1,33
OZ	okno	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
STR	strop+střecha	13,44	0,108	0,02	0,128	1,00	1,72
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,94**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**4,94**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	4,94	**172,79**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
37,53	-15	20	0,5	18,765
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,2518

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,765	6,38	35	**223,30**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**396,10**

3.4.1.	Zádveří	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		15 °C	-15 °C

15
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná Z	2,28	0,164	0,02	0,184	1	0,42
SO	stěna nosná S	5,87	0,164	0,02	0,184	1,00	1,08
DO	vstupní dveře	1,80	1,200	0,00	1,200	1,00	2,16
STR	strop+střecha	3,07	0,108	0,02	0,128	1,00	0,39
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**4,05**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.4.2	2,30	0,495	-0,167	-0,190
DN	dveře k m.č. 3.4.2	1,77	2,00	-0,167	-0,590
SN	stěna k m.č. 3.4.3	5,87	0,495	-0,300	-0,872
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-1,65**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,40**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
15,0	-15,0	30,0	2,40	**72,03**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	15	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	30,0	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**72,03**

3.4.2.	Chodba	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná S	3,35	0,164	0,02	0,184	1,00	0,62
OZ	okno	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
STR	strop+střecha	7,33	0,108	0,02	0,128	1,00	0,94
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**2,44**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.4.1	2,30	0,495	0,143	0,163
SN	stěna k m.č. 3.4.3	2,93	0,495	-0,114	-0,166
DN	dveře k m.č. 3.4.1	1,77	2,00	0,143	0,506
DN	dveře k m.č. 3.4.3	1,38	2,00	-0,114	-0,315
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,19**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**2,62**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	2,62	**91,83**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
20,46	-15	20	0,5	10,23
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	1,2276

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
10,23	3,48	35	**121,74**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**213,57**

1.4.3.	Koupelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		24 °C	-15 °C

24
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
STR	strop+střecha	3,72	0,108	0,02	0,128	1,00	0,48
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,48**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k m.č. 3.4.1	5,87	0,495	0,257	0,747
SN	stěna k m.č. 3.4.2	2,95	0,495	0,114	0,167
DN	dveře k m.č. 3.4.2	1,37	2,000	0,114	0,313
SN	stěna k m.č. 3.4.4	3,08	0,495	0,114	0,174
SN	stěna k m.č. 3.3.4	2,93	0,205	0,114	0,069
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**1,47**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * ek$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**1,95**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
24,0	-15,0	39,0	1,95	**75,90**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	24	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0		0,00	39	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**75,90**

3.4.4.	WC	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
STR	strop+střecha	1,10	0,108	0,02	0,128	1,00	0,14
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**0,14**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
SN	stěna k šachtě	2,51	0,495	0,143	0,18
SN	stěna k m.č. 3.4.2	5,37	0,495	-0,114	-0,30
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**-0,12**

15
24

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc} * b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**0,02**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	0,02	**0,73**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
0	-15	20	0,5	0
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	0

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
0	0,00	35	**0,00**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**0,73**

3.4.5.	Ložnice	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	10,79	0,164	0,02	0,184	1,00	1,99
SO	stěna nosná S	8,15	0,164	0,02	0,184	1,00	1,50
OZ	okno	1,62	0,700	0,00	0,700	1,00	1,13
STR	strop+střecha	12,97	0,108	0,02	0,128	1,00	1,66
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**6,28**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**6,28**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	6,28	**219,77**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
36,22	-15	20	0,5	18,11
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	2,1732
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z Vmin,i , Vinf,i		Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
18,11		6,16	35	**215,51**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**435,28**

3.4.6.	Obývací pokoj	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		20 °C	-15 °C

20
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná V	10,97	0,164	0,02	0,184	1,00	2,02
SO	stěna nosná J	11,65	0,164	0,02	0,184	1,00	2,14
OZ	okno na balkon	4,83	0,700	0,00	0,700	1,00	3,38
OZ	okno J	2,70	0,700	0,00	0,700	1,00	1,89
OZ	okno V	2,25	0,700	0,00	0,700	1,00	1,58
STR	strop+střecha	32,51	0,108	0,02	0,128	1,00	4,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**15,17**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)							**0,00**	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**15,17**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
20,0	-15,0	35,0	15,17	**530,93**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
90,8	-15	20	0,5	45,4
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
3	1	0,03	1	16,34

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
45,4	15,44	35	**540,26**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**1 071,19**

4.1.1.	Kotelna	Výpočtová vnitřní teplota	Výpočtová venkovní teplota
		10 °C	-15 °C

10
-15

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k * U_{kc} * e_k$
SO	stěna nosná J	15,63	0,172	0,02	0,192	1,00	3,00
SO	stěna nosná Z	14,52	0,172	0,02	0,192	1,00	2,79
SO	stěna nosná V	14,52	0,172	0,02	0,192	1,00	2,79
OZ	okno Z	1,26	0,700	0,00	0,700	1,00	0,88
STR	strop+střecha	27,25	0,108	0,02	0,128	1,00	3,49
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $HT,ie = \Sigma_k A_k * U_{kc} * e_k$ (W/K)							**12,95**

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k * U_k * f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů rozdílných teplot $H_{t,ij} = \Sigma_k A_k * U_k * f_{ij}$ (W/K)					**0,00**

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Ozn.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k * U_{kc}$ * ek
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \Sigma k\ A_k * U_{kc} * b_u$ (W/K)							**0,00**

Tepelné ztráty zeminou								
Ozn.	Popis	A_k	$U_{equiv,bf}$	$A_k * U_{equiv,bf}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} * f_{g2} * G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\Sigma_k A_k * U_{equiv,bf}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$ (W/K)								**0,00**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$	**12,95**

$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i-\ \Theta e}$	$H_{t,i}$	**Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)**
10,0	-15,0	25,0	12,95	**323,67**

Objem místnosti Vi	Výpočtová venkovní teplota θe	Výpočtová vnitřní teplota θint,i	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	Vmin,i(m3 /h)
81,75	-15	10	0,5	40,875
Počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i(m3 /h)
1	1	0,03	1	4,905

Výpočet tepelné ztráty větráním			
max. z Vmin,i , Vinf,i	Hv,i	θint,i- θe	**Návrhová tepelná ztráta větráním ΦV,i (W)**
40,875	13,90	25	**347,44**

CELKOVÝ NÁVRHOVÝ TEPLENÝ VÝKON :	**671,10**

Příloha bakalářské práce č.9

Výpočet jednotlivých dimenzí a tlakových ztrát

V Brně dne 22.5.2019

Vypracoval: Marek Rušín

Dimenzování větve 1 (60/50)

DIMENZOVÁNÍ HLAVNÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 1.1.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	1083	93	21,44	15x1	0,20	58,9	1262,82	15,14	298,47	2500	4061	4061
2	1571	135	17,00	18x1	0,19	41,2	700,40	6,10	108,53	0	809	4870
3	2024	174	6,50	18x1	0,24	62,0	403,00	7,32	207,80	0	611	5481
4	3899	335	6,50	22x1	0,30	69,1	449,15	0,90	39,92	0	489	5970
5	5915	509	37,82	22x1	0,46	148,6	5620,05	30,42	3172,41	8098	16890	22861
Přednastavení ventilu u OT 1.1.5 (TRV 8)												

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 9x koleno, 2xzúžení a rozšíření)= 3+9x1,3+2x0,22= 15,14

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (2x koleno, odbočka-protiproud-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 2x1,3+4,5= 7,32

$\sum\xi_4$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9= 0,9

$\sum\xi_5$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření, 12x koleno, 4x KK, 4x VK, filtr, ZK, rozdělovač výstup, sběrač vstup)= 0,9+0,22+12x1,3+4x0,5+4x0,5+0,5+7,7+0,5+1= 30,42

Δpv trojcestného směšovacího ventilu= 4145 Pa

Δpv vyvažovacího ventilu= 3953 Pa

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 1.1.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	488	42	6,00	12x1	0,15	36,6	219,60	9,72	107,79	0	327	4061
Přednastavení ventilu u OT 1.1.4				4057-327= 3730 Pa, 42 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 1.1.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	453	39	6,88	12x1	0,14	30,2	207,78	5,67	54,77	UŠ(0,5) 3207	1663	4870
Přednastavení ventilu u OT 1.1.3				TRV(8) 1400			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 4x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+4x1,3+0,22= 5,67

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 2.1.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	1004	86	15,92	15x1	0,18	49,0	780,08	12,54	200,24	TRV(7) 3513	980	5481
2	1422	122	10,20	18x1	0,17	33,9	345,78	3,50	49,85	0	396	5085
3	1875	161	7,64	18x1	0,23	57,5	439,30	6,1	159,04	0	598	4487
Přednastavení ventilu u OT 2.1.6				5481-1974=3513 Pa, 86 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, 2xzúžení a rozšíření)= 3+ 7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (2x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 2x1,3+0,9= 3,50

$\sum\xi_3$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,10

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 2.1.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	418	37	6,34	12x1	0,14	30,2	191,47	9,72	93,89	0	1279	5481
Přednastavení ventilu u OT 2.1.5				5481-2846=2635 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 2.1.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	453	39	6,88	12x1	0,14	30,2	207,78	10,52	101,62	UŠ(0,5) 3173	2308	5481
Přednastavení ventilu u OT 2.1.3				TRV(8) 1400			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)=2,5+6x1,3+0,22= 10,52

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 3.1.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	1083	93	11,82	15x1	0,20	58,9	696,20	12,54	247,21	TRV (7) 3723	943	5970
2	1563	134	14,52	18x1	0,19	41,2	598,22	3,50	62,27	0	660	5310
3	2016	173	7,64	18x1	0,24	62	473,68	6,10	173,17	0	647	4663
Přednastavení ventilu u OT 3.1.6				5970-2250=3726 Pa, 93 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, 2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22=12,54

$\sum\xi_2$ (2x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 2x1,3+0,9= 3,5

$\sum\xi_3$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 3.1.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	480	41	5,94	12x1	0,15	36,6	217,40	9,72	107,79	0	1633	5970
Přednastavení ventilu u OT 3.1.5				5970-3746=2224 Pa, 41 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 1 K TĚLESU 3.1.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	453	39	6,88	12x1	0,14	30,2	207,78	10,52	101,62	UŠ(0,5) 3614	2356	5970
Přednastavení ventilu u OT 3.1.3				TRV(8) 1400			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+6x1,3+0,22=10,52

Dimenzování větve 2 (60/50)

DIMENZOVÁNÍ HLAVNÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 1.2.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	948	82	18,50	15x1	0,17	44,4	821,40	12,54	178,61	1900	2900	2900
2	1400	120	25,16	18x1	0,17	33,9	852,92	6,10	86,88	0	940	3840
3	1888	162	9,16	18x1	0,23	57,5	526,70	0,90	23,46	0	550	4390
4	2431	209	6,50	18x1	0,29	86,6	562,90	7,32	303,40	0	866	5256
5	4723	406	6,50	22x1	0,36	95,7	622,05	1,12	71,54	0	694	5950
6	7085	609	21,05	28x1,5	0,35	68,6	1444,03	27,02	1631,31	9435	12510	18460
Přednastavení ventilu u OT 1.2.6 (TRV 8)												

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)=0,9

$\sum\xi_4$ (2x koleno, odbočka-protiproud-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 2x1,3+4,5+022= 7,32

$\sum\xi_5$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)=0,9+0,22=1,12

$\sum\xi_6$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření, 12x koleno, 4x KK, 4x VK, filtr, ZK, rozdělovač výstup, sběrač vstup)= 0,9+0,22+12x1,3+4x0,5+4x0,5+0,5+4,3+0,5+1= 27,02

Δpv trojcestného směšovacího ventilu= 5924 Pa

Δpv vyvažovacího ventilu= 3511 Pa

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 1.2.7												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	452	39	6,26	12x1	0,14	30,2	189,05	9,72	93,89	0	283	2900
Přednastavení ventilu u OT 1.2.7				2900-283= 2617 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 1.2.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	418	37	6,04	12x1	0,14	30,2	182,41	9,72	93,89	0	276	3840
Přednastavení ventilu u OT 1.2.4				3840-276= 3564 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 1.2.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	543	47	10,68	12x1	0,17	51,7	552,16	7,92	112,81	UŠ(1) 1825	665	4390
Přednastavení ventilu u OT 1.2.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 1					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 4x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+4x1,3+0,22= 7,92

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 2.2.6

Číslo úseku	Q [W]	m [kg/h]	l [m]	DN Dxt	v [m/s]	R [Pa/m]	R.l [Pa]	∑ξ [-]	Z [Pa]	Δp_v [Pa]	R.l+Z+Δp_v [Pa]	Δp_{dis}
1	879	76	18,50	15x1	0,16	40,0	740,00	12,54	158,22	TRV(7) 2947	898	5256
2	1331	114	25,16	18x1	0,16	30,5	767,38	6,10	76,96	0	844	4412
3	1749	150	9,00	18x1	0,21	49,0	441,00	0,90	19,56	0	461	3951
4	1749	150	0,16	18x1	0,21	49,0	7,84	4,50	97,81	0	106	3845
Přednastavení ventilu u OT 2.2.6				5256-2309= 2947 Pa, 76 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_4$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 4,5

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 2.2.7												
Číslo úseku	Q [W]	m [kg/h]	l [m]	DN Dxt	v [m/s]	R [Pa/m]	R.l [Pa]	∑ξ [-]	Z [Pa]	Δp_v [Pa]	R.l+Z+Δp_v [Pa]	Δp_{dis}
1	452	39	6,26	12x1	0,14	30,2	189,05	9,72	93,89	0	1693	5256
Přednastavení ventilu u OT 2.2.7				5256-1693= 3563 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 2.2.4												
Číslo úseku	Q [W]	m [kg/h]	l [m]	DN Dxt	v [m/s]	R [Pa/m]	R.l [Pa]	∑ξ [-]	Z [Pa]	Δp_v [Pa]	R.l+Z+Δp_v [Pa]	Δp_{dis}
1	418	37	6,04	12x1	0,14	30,2	182,41	9,72	93,89	0	843	5256
Přednastavení ventilu u OT 2.2.4				5256-843= 4413 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 2.2.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	543	47	10,68	12x1	0,17	51,7	552,16	9,37	133,46	UŠ(0,5) 2670	686	5256
Přednastavení ventilu u OT 2.2.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 4x koleno, zúžení a rozšíření, odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 2,5+4x1,3+0,22+ 1,45= 9,37

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 3.2.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	879	76	18,50	15x1	0,16	40,0	740,00	12,54	158,22	TRV(6) 3577	898	5936
2	1331	114	25,16	18x1	0,16	30,5	767,38	6,10	76,96	0	844	5092
3	1819	156	9,00	18x1	0,22	53,2	478,80	0,90	21,47	0	500	4591
4	1819	156	0,16	18x1	0,22	53,2	8,51	4,50	107,34	0	116	4476
Přednastavení ventilu u OT 3.2.6				5936-2359= 3577 Pa, 76 kg/h			Přednastavení 6					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_4$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_5$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 4,5

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 3.2.7												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	6,26	12x1	0,14	30,2	189,05	9,72	93,89	0	1743	5936
Přednastavení ventilu u OT 3.2.7				5936-1743= 4193 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 3					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 3.2.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	418	37	6,04	12x1	0,14	30,2	182,41	9,72	93,89	0	892	5936
Přednastavení ventilu u OT 3.2.4				5936-892= 5044 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 2 K TĚLESU 3.2.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	543	47	10,68	12x1	0,17	51,7	552,16	9,37	133,46	UŠ(0,5) 3350	686	5936
Přednastavení ventilu u OT 3.2.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 4x koleno, zúžení a rozšíření, odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 2,5+4x1,3+0,22+ 1,45= 9,37

Dimenzování větve 3 (60/50)

DIMENZOVÁNÍ HLAVNÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 1.3.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	879	76	3,14	15x1	0,16	40,0	125,60	9,94	125,41	1800	2051	2051
2	1331	114	22,16	18x1	0,16	30,5	675,88	6,10	76,96	0	753	2804
3	1885	162	0,68	18x1	0,23	57,5	39,10	0,90	23,46	0	63	2866
4	2303	198	6,50	18x1	0,28	81,4	529,10	7,32	282,84	0	812	3678
5	4606	396	6,5	22x1	0,36	95,7	622,05	1,12	71,54	0	694	4372
6	7174	617	23,46	28x1,5	0,35	68,6	1609,36	27,02	1631,31	9695	12936	17308
Přednastavení ventilu u OT 1.3.6 (TRV 8)												

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+2x0,22= 9,94

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_4$ (2x koleno, odbočka-protiproud-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 2x1,3+4,5+0,22= 7,32

$\sum\xi_5$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 0,9+0,22= 1,12

$\sum\xi_6$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření, 12x koleno, 4x KK, 4x VK, filtr, ZK, rozdělovač výstup, sběrač vstup)= 0,9+0,22+12x1,3+4x0,5+4x0,5+0,5+4,3+0,5+1= 27,02

Δpv trojcestného směšovacího ventilu= 6091 Pa

Δpv vyvažovacího ventilu= 3604 Pa

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 1.3.7												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	19,76	12x1	0,14	30,2	596,75	16,82	162,48	0	759	2051
Přednastavení ventilu u OT 1.3.7				2051-759= 1292 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 6					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, zúžení a rozšíření, odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 3+7x1,3+0,22+4,5= 16,82

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 1.3.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	554	48	9,93	12x1	0,17	51,7	513,38	10,52	149,84	UŠ(2) 241	2563	2804
Přednastavení ventilu u OT 1.3.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 2					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+6x1,3+0,22= 10,52

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 1.3.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	418	37	13,92	12x1	0,14	30,2	420,38	12,32	119,01	0	539	2866
Přednastavení ventilu u OT 1.3.4				2866-539= 2327 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+0,22= 12,32

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 2.3.7												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	19,72	12x1	0,14	30,2	595,54	12,54	121,13	TRV(5) 2027	717	3678
2	1331	114	22,16	18x1	0,16	30,5	675,88	6,10	76,96	0	753	2926
3	1885	162	0,52	18x1	0,23	57,5	29,90	0,90	23,46	0	53	2872
4	1885	162	0,18	18x1	0,23	57,5	10,35	4,5	117,32	0	128	2744
Přednastavení ventilu u OT 2.3.7				3678-1651= 2027 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_4$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 4,5

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 2.3.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	879	76	6,28	15x1	0,16	40,0	251,20	9,72	122,64	0	1180	3678
Přednastavení ventilu u OT 2.3.6				3678-1180= 2498 Pa, 76 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 2.3.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	554	48	10,29	12x1	0,17	51,7	531,99	10,52	149,84	UŠ(1) 1043	2635	3678
Přednastavení ventilu u OT 2.3.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 1					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+6x1,3+0,22= 10,52

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 2.3.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	418	37	13,92	12x1	0,14	30,2	420,38	12,32	119,01	0	539	3678
Přednastavení ventilu u OT 2.3.4				3678-539= 3139 Pa, 37 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+0,22= 12,32

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 3.3.7												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp_v [Pa]***	***R.l+Z+Δp_v [Pa]***	***Δp_{dis}***
1	452	39	19,72	12x1	0,14	30,2	595,54	12,54	121,13	TRV(4) 2604	717	4372
2	1400	120	22,16	18x1	0,17	33,9	751,22	6,10	86,88	0	838	3534
3	2080	179	0,52	18x1	0,25	66,6	34,63	0,90	27,72	0	62	3471
4	2080	179	0,18	18x1	0,25	66,6	11,99	4,50	138,61	0	151	3321
Přednastavení ventilu u OT 3.3.7				4372-1768= 2604 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno,2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (4x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 4x1,3+0,9= 6,1

$\sum\xi_3$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

$\sum\xi_4$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 4,5

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 3.3.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	948	82	6,28	15x1	0,17	44,4	278,83	9,72	138,45	0	1318	4372
Přednastavení ventilu u OT 3.3.6				4372-1318= 3054 Pa, 82 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 3.3.2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	554	48	10,29	12x1	0,17	51,7	531,99	10,52	149,84	UŠ(1) 1728	2644	4372
Přednastavení ventilu u OT 3.3.2				TRV(8) 1900			Přednastavení 1					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+6x1,3+0,22= 10,52

$\sum\xi_2$ (odbočka-průchod-dělení, spojení)= 0,9

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 3 K TĚLESU 3.3.4												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	488	42	13,92	12x1	0,15	36,6	509,47	12,32	136,62	0	646	4372
Přednastavení ventilu u OT 3.3.4				4372-646= 3726 Pa, 42 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+0,22= 12,32

Dimenzování větve 4 (60/50)

DIMENZOVÁNÍ HLAVNÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 1.4.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	1083	93	12,86	15x1	0,20	58,9	757,45	12,54	247,21	2600	3605	3605
2	1535	132	9,08	18x1	0,19	41,2	374,10	3,50	62,27	0	436	4041
3	1943	167	6,50	18x1	0,23	57,5	373,75	7,10	185,11	0	559	4600
4	3796	326	6,50	22x1	0,29	65,1	423,15	1,12	46,42	0	470	5070
5	5784	497	48,4	28x1,5	0,29	49	2371,60	27,02	1119,94	7721	11213	16282
Přednastavení ventilu u OT 1.4.6 (TRV 8)												

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (2x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 2x1,3+0,9= 3,5

$\sum\xi_3$ (2x koleno, odbočka-protiproud-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 2x1,3+4,5= 7,1

$\sum\xi_4$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření)= 0,9+0,22= 1,12

$\sum\xi_5$ (odbočka-průchod-dělení, spojení, zúžení a rozšíření, 12x koleno, 4x KK, 4x VK, filtr, ZK, rozdělovač výstup, sběrač vstup)= 0,9+0,22+12x1,3+4x0,5+4x0,5+0,5+4,3+0,5+1= 27,02

Δpv trojcestného směšovacího ventilu= 3952 Pa

Δpv vyvažovacího ventilu= 3769 Pa

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 1.4.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	6,30	12x1	0,14	30,2	190,26	9,72	93,89	0	284	3605
Přednastavení ventilu u OT 1.4.5				3605-284= 3321 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 1.4.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	408	35	16,00	12x1	0,13	24,7	395,20	10,52	87,62	UŠ(0,5) 2508	1533	4041
Přednastavení ventilu u OT 1.4.3				TRV(8) 1050			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření)= 2,5+6x1,3+0,22= 10,52

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 2.4.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	948	82	12,86	15x1	0,17	44,4	570,98	12,54	178,61	TRV(7) 3484	750	4600
2	1400	120	8,78	18x1	0,17	33,9	297,64	3,50	49,85	0	347	4253
3	1400	120	0,18	18x1	0,17	33,9	6,10	0,90	12,82	0	19	4234
Přednastavení ventilu u OT 2.4.6				4600-1116= 3484 Pa, 82 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 7x koleno, 2x zúžení a rozšíření)= 3+7x1,3+2x0,22= 12,54

$\sum\xi_2$ (2x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 2x1,3+0,9= 3,5

$\sum\xi_3$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 0,9

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 2.4.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	6,30	12x1	0,14	30,2	190,26	9,72	93,89	0	651	4600
Přednastavení ventilu u OT 2.4.5				4600-651= 3949 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 2.4.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	453	39	16,00	12x1	0,14	30,2	483,20	11,97	115,63	UŠ(0,5) 2601	1999	4600
Přednastavení ventilu u OT 2.4.3				TRV(8) 1400			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření, odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 2,5+6x1,3+0,22+ 1,45= 11,97

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 3.4.6												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	1083	93	3,09	15x1	0,20	58,9	182,00	14,92	294,13	TRV(7) 3332	476	5070
2	1535	132	8,78	15x1	0,28	106,3	933,31	3,50	135,24	0	1069	4001
3	1535	132	0,18	15x1	0,28	106,3	19,13	4,50	173,88	0	193	3808
Přednastavení ventilu u OT 3.4.6				5070-1738= 3332 Pa, 93 kg/h			Přednastavení 7					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 9x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+9x1,3+0,22= 14,92

$\sum\xi_2$ (2x koleno, odbočka-průchod-dělení, spojení)= 2x1,3+0,9= 3,5

$\sum\xi_3$ (odbočka-protiproud-dělení, spojení)=4,5

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 3.4.5												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	452	39	6,18	12x1	0,14	30,2	186,64	9,72	93,89	0	1542	5070
Přednastavení ventilu u OT 3.4.5				5070-1542= 3528 Pa, 39 kg/h			Přednastavení 4					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (OT, 5x koleno, zúžení a rozšíření)= 3+5x1,3+0,22= 9,72

DIMENZOVÁNÍ VEDLEJŠÍ VĚTVE- BYTY 4 K TĚLESU 3.4.3												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	453	39	8,90	12x1	0,14	30,2	268,78	11,97	115,63	UŠ(0,5) 3286	384	5070
Přednastavení ventilu u OT 3.4.3				TRV(8) 1400			Přednastavení 0,5					

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (ČT, 6x koleno, zúžení a rozšíření, odbočka-protiproud-dělení, spojení)= 2,5+6x1,3+0,22+ 1,45= 11,97

Dimenzování kotlového okruhu (70/50)

DIMENZOVÁNÍ K HVDT												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	38000	1634	11,06	42x1,5	0,39	45,3	501,02	13,80	1034,48	0	1536	1536

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (odvod-rozdělovač, přívod-sběrač, 9x koleno, 2xKK)=1,5+1,3x9+2x0,3= 13,8

DIMENZOVÁNÍ KE KOTLI K1, K2												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	19000	817	3,70	35x1,5	0,29	33,9	125,43	7,40	306,72	0	432	432
2	38000	1634	1,39	42x1,5	0,39	45,3	62,97	11,90	892,05	0	955	1387

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (2x koleno, 4xKK, 2xVK, filtr, kotel)= 2x1,3+4x0,3+2x0,3+0,5+2,5= 7,4

$\sum\xi_2$ (5x koleno, 6xKK, 2xVK, filtr, kotel)= 5x1,3+6x0,3+2x0,3+0,5+2,5= 11,9

DIMENZOVÁNÍ K AKUMULAČNÍMU ZÁSOBNÍKU												
Číslo úseku	***Q [W]***	***m [kg/h]***	***l [m]***	***DN Dxt***	***v [m/s]***	***R [Pa/m]***	***R.l [Pa]***	***∑ξ [-]***	***Z [Pa]***	***Δp $_v$ [Pa]***	***R.l+Z+Δp $_v$ [Pa]***	***Δp $_{dis}$***
1	3570	153	5,70	18X1	0,22	49,9	284,43	12,80	305,33	8240	590	8830

Tvarovky úseků

$\sum\xi_1$ (6x koleno, 6xKK, 4xVK,filtr, rozdělovač-výstup, sběrač-vstup)=6x1,3+6x0,3+4x0,3+0,5+1,5= 12,8

Δpv výměníku v zásobníku= 5000 Pa

Δpv vyvažovacího ventilu= 3240 Pa

Přílohy technických listů č. 10-24

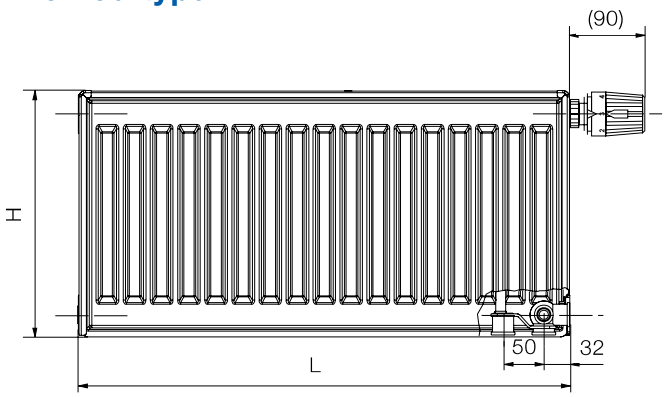
V Brně dne 22.5.2019 Vypracoval: Marek Rušín

RADIK VK

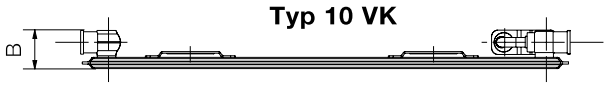
Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchytek.

Přehled typů

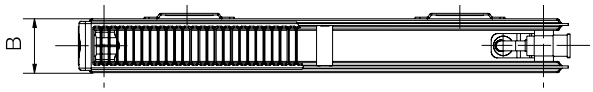


Typ 10 VK



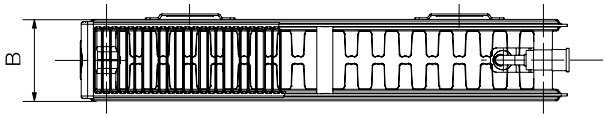
Typ 11 VK

Typ 20 VK

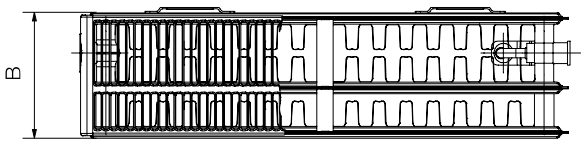


Typ 21 VK

Typ 22 VK



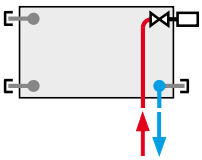
Typ 33 VK



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B Typ 10 VK Typ 11 VK Typ 20 VK Typ 21 VK Typ 22 VK Typ 33 VK	 47 mm 63 mm 66 mm 66 mm 100 mm 155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



pravé spodní
φ = 1

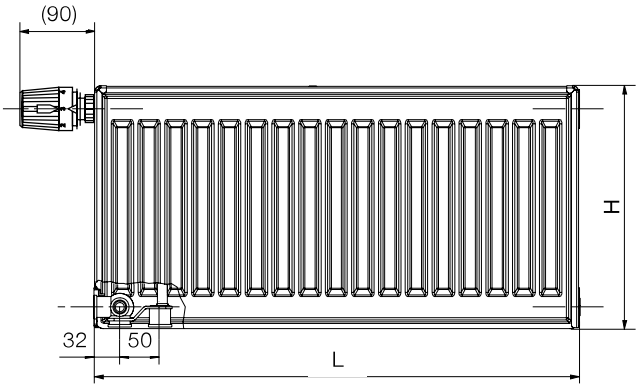
Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 88.

RADIK VKL

Popis

Model **RADIK VKL** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **levé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchytek.

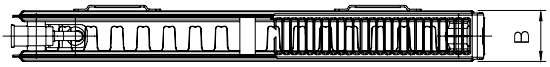
Přehled typů



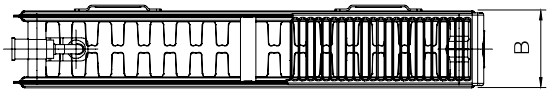
Typ 10 VKL

Typ 11 VKL

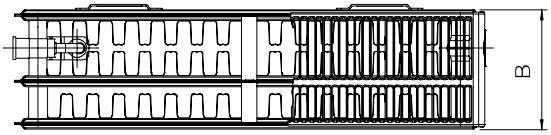
Typ 21 VKL



Typ 22 VKL



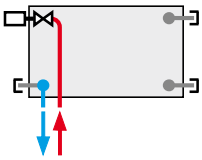
Typ 33 VKL



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B Typ 10 VKL Typ 11 VKL Typ 21 VKL Typ 22 VKL Typ 33 VKL	 47 mm 63 mm 66 mm 100 mm 155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



levé spodní
φ = 1

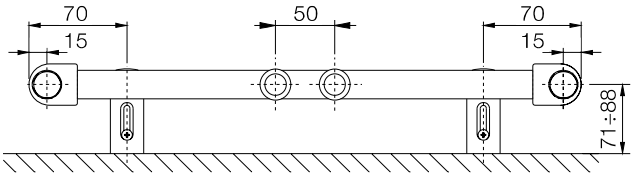
Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 88.

KORALUX LINEAR MAX, LINEAR MAX - M

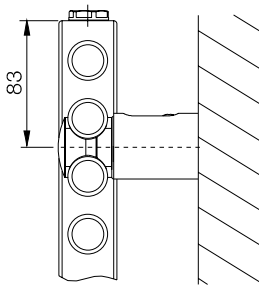
Technické údaje

Výška H	690, 900, 1215, 1495, 1810 mm
Délka L	450, 600, 750 mm
Hloubka B	35 mm
Připojovací rozteč (KLM)	**h = L** - 30 mm
Připojovací rozteč (KLMM)	50 mm
Připojovací závit (KLM)	4 x G 1/2 vnitřní
Připojovací závit (KLMM)	6 x G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Zkušební přetlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Průtokový součinitel (KLM)	A_T = 2,1 x 10^{-4} m^2
Průtokový součinitel (KLMM)	A_T = 9,3 x 10^{-5} m^2
Součinitel odporu (KLM)	ξ_T = 1,8
Součinitel odporu (KLMM)	ξ_T = 9,3

Upevnění



Dodávaná souprava pro upevnění otopného tělesa na stěnu obsahuje 4 ks speciálních konzol z plastu, vruty, hmoždinky a návod na montáž.



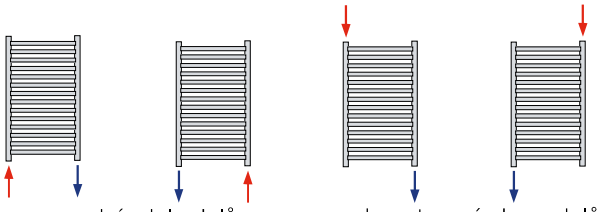
Konstrukce

KORALUX LINEAR MAX (KLM) je trubkové otopné těleso se **spodním připojením zdola dolů** s připojovací roztečí **h** odvozenou z jeho délky **L**. Konstrukce tělesa rovněž umožňuje **oboustranné připojení shora dolů**.

KORALUX LINEAR MAX - M (KLMM) je trubkové otopné těleso upravené pro **spodní středové připojení** s připojovací roztečí 50 mm.

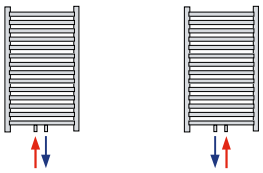
Ocelové trubky	∅ 24 mm
Ocelový profil	41 x 35 mm

Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX



spodní zdola dolů oboustranné shora dolů

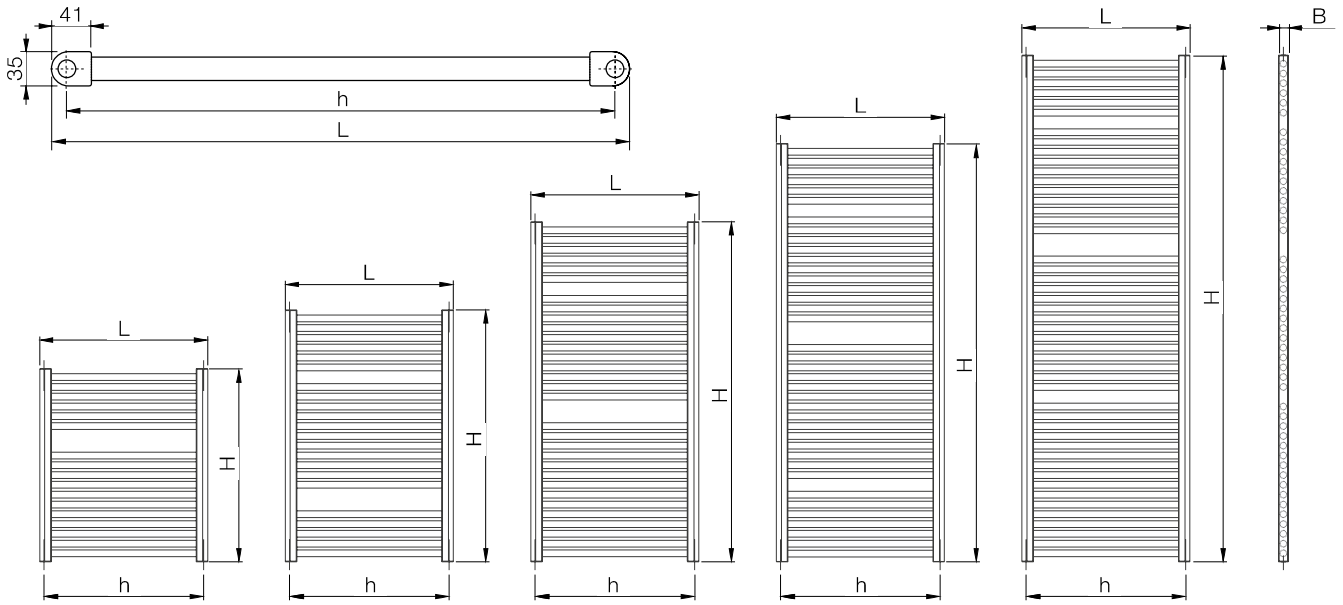
Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX - M



spodní středové*

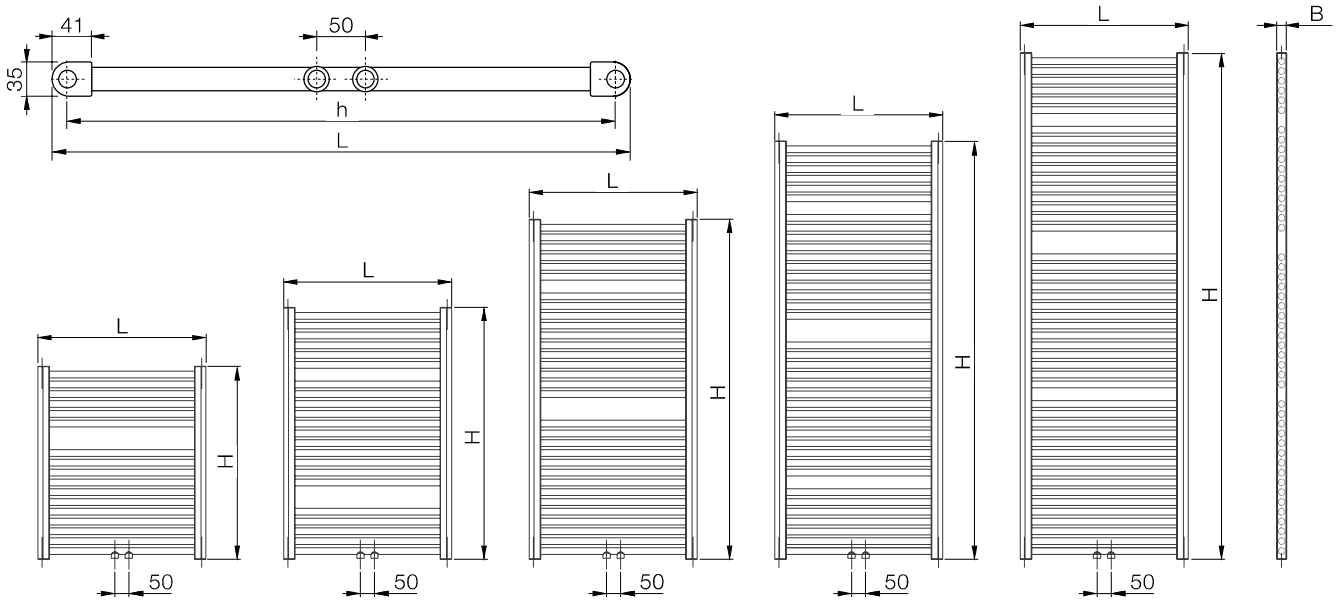
* u spodního středového připojení lze použít integrovanou armaturu HM dodávanou včetně termostatické hlavice (viz str. 39).

KORALUX LINEAR MAX



KLM 700... **KLM 900...** **KLM 1220...** **KLM 1500...** **KLM 1820...**

KORALUX LINEAR MAX - M



KLMM 700... **KLMM 900...** **KLMM 1220...** **KLMM 1500...** **KLMM 1820...**

KORALUX LINEAR MAX - E přímotopná elektrická otopná tělesa

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	M_c [kg]
KLME 700.450	300	10,0
KLME 700.600	400	12,3
KLME 700.750	500	14,7
KLME 900.450	300	12,8
KLME 900.600	500	15,9
KLME 900.750	600	19,0
KLME 1220.450	500	17,6
KLME 1220.600	700	22,0

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	M_c [kg]
KLME 1220.750	800	26,3
KLME 1500.450	600	21,6
KLME 1500.600	800	27,0
KLME 1500.750	1000	32,3
KLME 1820.450	700	26,3
KLME 1820.600	1000	33,0
KLME 1820.750	1200	39,8

M_c = celková hmotnost otopného tělesa včetně elektrické topné tyče a náplně

TEPELNÝ VÝKON Q [W]
PRO TEPLONOSNOU LÁTKU VODA PODLE EN 442

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

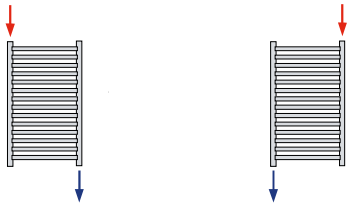
Typové označení	H [mm]	L [mm]	h [mm]	t_1/t_2 [°C]	Q [W] pro t_i[°C]					Jmenovitý tepelný výkon Q_N [W] (75/65/20°C)	Teplotní exponent n [-]	Hmotnost tělesa M_T [kg]	Vodní objem tělesa V_T [l]	Max. výkon el. top. tělesa P [W]*
					15	18	20	22	24					
KLM 700.450	690	450	420	75/65	385	359	341	324	307	341	1,2765	5,8	3,9	300
				70/55	319	294	277	261	244					
				55/45	216	193	178	163	148					
KLM 700.600	690	600	570	75/65	512	477	454	431	409	454	1,2651	7,3	4,9	400
				70/55	425	392	370	348	326					
				55/45	289	258	238	218	199					
KLM 700.750	690	750	720	75/65	639	596	567	539	511	567	1,2537	8,8	5,8	500
				70/55	532	490	462	435	409					
				55/45	363	324	299	274	250					
KLM 900.450	900	450	420	75/65	493	458	436	414	392	436	1,2816	7,5	5,1	300
				70/55	408	376	354	333	312					
				55/45	276	246	227	207	189					
KLM 900.600	900	600	570	75/65	655	610	580	551	522	580	1,2694	9,4	6,3	500
				70/55	543	500	472	444	416					
				55/45	369	329	303	278	253					
KLM 900.750	900	750	720	75/65	817	762	725	689	653	725	1,2572	11,3	7,6	600
				70/55	680	626	591	556	522					
				55/45	463	414	381	350	319					
KLM 1220.450	1215	450	420	75/65	669	623	592	562	532	592	1,2896	10,4	7,0	500
				70/55	554	509	480	451	423					
				55/45	374	333	306	280	255					
KLM 1220.600	1215	600	570	75/65	891	829	789	749	709	789	1,2762	13,0	8,8	700
				70/55	739	680	641	603	565					
				55/45	500	446	411	376	342					
KLM 1220.750	1215	750	720	75/65	1111	1035	985	936	887	985	1,2627	15,7	10,6	800
				70/55	923	850	802	755	708					
				55/45	628	561	517	474	431					
KLM 1500.450	1495	450	420	75/65	832	773	735	697	660	735	1,2967	12,7	8,6	600
				70/55	688	632	595	559	524					
				55/45	463	412	379	347	315					
KLM 1500.600	1495	600	570	75/65	1106	1029	979	929	880	979	1,2821	15,9	10,8	800
				70/55	917	843	795	747	700					
				55/45	620	552	509	466	423					
KLM 1500.750	1495	750	720	75/65	1379	1284	1222	1160	1099	1222	1,2676	19,2	13,0	1000
				70/55	1145	1054	994	936	877					
				55/45	778	694	640	586	533					
KLM 1820.450	1810	450	420	75/65	1026	954	906	859	813	906	1,3048	15,5	10,6	700
				70/55	847	778	733	688	644					
				55/45	569	506	465	425	386					
KLM 1820.600	1810	600	570	75/65	1364	1269	1206	1144	1083	1206	1,2890	19,6	13,3	1000
				70/55	1129	1038	978	919	861					
				55/45	762	678	624	571	519					
KLM 1820.750	1810	750	720	75/65	1701	1584	1507	1431	1355	1507	1,2731	23,6	15,9	1200
				70/55	1412	1299	1225	1152	1080					
				55/45	957	854	786	720	655					

* Uvedené hodnoty maximálního výkonu elektrického topného tělesa platí pro kombinované vytápění s použitím tělesa EL.07 (v nabídce od 1.8.2017) viz str. 38.

Charakteristická rovnice: $\Phi = K_T \bullet L^a \bullet H^b \bullet \Delta T^{(c_0+c_1 \cdot H)}$	K_T	a	b	c_0	c_1
	$1{,}79486 \times 10^{-5}$	0,9970127	0,8795569	1,2322031	$3{,}12713 \times 10^{-5}$

Uvedené hodnoty tepelných výkonů platí pro znázorněné typy připojení otopných těles:

KLM



oboustranné shora dolů

KATALOG VÝROBKŮ

Thermona®

2018-2019

Český výrobce kotlů

LEGENDA

Spotřebič s nejvyšší třídou NOx 6

Kotle určené pro vytápění

Kotle s průtokovým ohřevem teplé vody

Kotle s přípravou teplé vody v zabudovaném nebo externím zásobníku
Zásobníky pro nepřímý ohřev teplé vody

Kondenzační kotle

Elektrokotle

Solární systémy THERMONA

Kotle s možností zapojení do kaskády

Ekvitermní regulace

Komunikace mezi kotlem a regulátorem pomocí protokolu OpenTherm+

Regulace plynových kotlů, elektrokotlů a kaskádových kotelen

Odtahy spalin pro kondenzační kotle

Komunikace pomocí WiFi

Komunikace pomocí LAN

Komunikace pomocí GSM

Veškeré ceny uvedené v tomto katalogu jsou doporučené v Kč, bez DPH s platností od 1. 9. 2018.

KOTLE THERM

Vážený zákazníku,

společnost Thermona stále připravuje pro své odběratele řadu novinek a snaží se přizpůsobit moderním trendům ve vytápění. Pro zpřehlednění jsme sortiment kondenzačních kotlů rozdělili do řad, které se liší konstrukcí i zpracováním a přináší řadu výhod, které bychom Vám rádi představili.

Řada **PREMIUM** *Condens*

Plynové kondenzační kotle řady **PREMIUM *Condens*** jsou kotle na zemní plyn či propan určené pro vytápění topného systému a ohřev užitkové vody. Tato řada kotlů přináší špičkovou technologii, která vychází z posledních poznatků v oboru. Kotel je složen z nejmodernějších komponentů umožňujících aktivní řízení spalovacího procesu. Zákazník si může vybírat ze dvou výkonových řad **25 kW** (již v prodeji) a **18 kW** (novinka od srpna 2018).

Kotle mají nerezový výměník s dochlazovanou čelní hořákovou stěnou. Nový typ plynového ventilu ve spolupráci s hořákem BLUEJET® vyniká vysokým stupněm modulace. Umožňuje tak provoz a kvalitní spalování i při nízkých rychlostech proudění plynu. Regulační poměr tohoto typu kotle je pak 1:10 a minimální výkon je od 1,8 kW. Plynový ventil navíc umožňuje optimalizovat proces hoření a spotřebu plynu tak, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám energie. Tato řada vyniká velmi tichým provozem díky novému vícefázovému ventilátoru.

Kotle jsou vhodné, díky širokému rozsahu modulace výkonu od 1,8 do 19,0 kW (příp. 2,65 – 24,9 kW), zejména pro použití do nízkoenergetických staveb s nízkými tepelnými ztrátami. Kotle lze také využívat pro ohřev užitkové vody. K tomu se vždy využívá maximálně možný tepelný výkon kotle. Samozřejmostí je u těchto kotlů ekvitermní regulace včetně servisního nastavení požadovaného výkonového rozsahu.

Řada kotlů THERM 18 KDx svým výkonovým rozsahem nahrazuje řadu kotlů THERM 14 KDx.A a THERM 17 KDx.A, jejichž výroba byla ukončena.

Řada **OPTIMUM** *Condens*

Plynové kondenzační kotle řady **OPTIMUM *Condens*** jsou kotle na zemní plyn či propan určené pro vytápění topného systému a ohřev užitkové vody. Nabízíme v současnosti dvě výkonové řady – **24 kW** (v prodeji od r. 2017) a nově i **14 kW** (v prodeji od září 2018). Kotle této řady jsou složeny z komponentů, které umožňují nabídnout alternativu kotle s optimálním poměrem cena/výkon. Za velice příznivou cenu tak nabízíme zákazníkovi velmi kvalitní kondenzační kotel s širokou možností využití.

Základ kotle tvoří kondenzační těleso s nerezovým výměníkem, zaručující dlouhou životnost, se špičkovým hořákem s vysokou účinností a ekologickým provozem. Tvar a rozměry trubkovnice výměníku omezují usazovaní vodního kamene a zanášení výměníku.

Kotle mají vestavěnou ekvitermní regulaci umožňující optimalizovat teplotu topné vody na základě venkovní teploty a snižovat tak náklady na vytápění. Kotle řady THERM 24 KDxN mají zvýšený výkon na výrobu teplé vody a splňují tak náročné nároky současných zákazníků na komfort v tomto směru.

Výhodou kotlů je také velmi tichý provoz a malé kompaktní rozměry umožňující instalaci kotle i v interiérech rodinných domů a bytů. Ideální je např. spojení s podlahovým vytápěním v těchto objektech.

Řada **CLASSIC** *Condens*

Plynové kondenzační kotle řady **CLASSIC *Condens*** jsou kotle na zemní plyn či propan určené pro vytápění topného systému a ohřev užitkové vody. Nabízíme v současnosti tři výkonové řady – **28 kW**, **45 kW** a **90 kW**. Jedná se o kondenzační kotle osvědčené konstrukce určené pro vytápění větších objektů. Tyto typy kotlů také tvoří základ kondenzačních kaskádových kotelen pro vytápění bytových domů, školských, zdravotních či ubytovacích zařízení nebo i průmyslových objektů.

Základ kotle tvoří kondenzační těleso s nerezovým výměníkem a dalšími kvalitními komponenty, které zaručují bezpečný provoz s nízkými náklady. Kotle mají vestavěnou ekvitermní regulaci umožňující optimalizovat teplotu topné vody na základě venkovní teploty a snižovat tak náklady na vytápění.

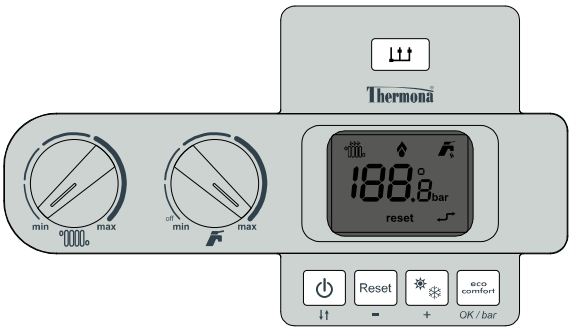
Kotle řady THERM 28 KDx.A zaručují velmi komfortní dodávku teplé vody, ať už průtokově pomocí deskového výměníku, nebo v zásobníku. U kotlů THERM 45 KD.A a THERM 90 KD.A je třeba pro ohřev teplé vody v externím zásobníku použít externí trojcestný ventil.

KOTLE THERM kondenzační kotle pro vytápění

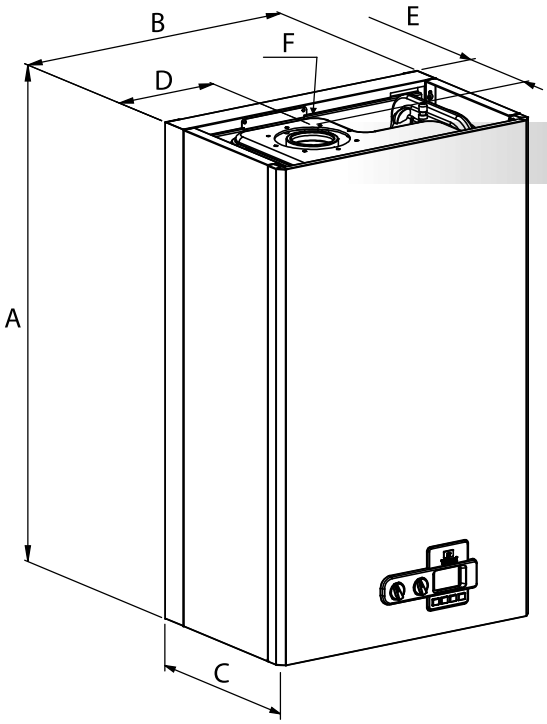
THERM 18 KD A
THERM 25 KD A

Kotle jsou určeny pouze pro vytápění topného systému. Jsou vhodné všude tam, kde je ohřev vody vyřešen jiným způsobem např. pomocí elektrického zásobníku. Dodatečně mohou být doplněny o ohřev vody v nepřímotopném externím zásobníku použitím externího trojcestného ventilu.

- Mimořádně ekologický provoz – třída NOx 6
- Kondenzační těleso se zcela novým typem hořáku BLUEJET®
- Široký rozsah modulace výkonu kotle
- Nová koncepce vícefázového ventilátoru
- Omezení hlučnosti při vyšších otáčkách
- Elektricky modulovaný SGV plynový ventil
- Modulované oběhové čerpadlo s vysokou účinností
- Nová řídící jednotka s autodiagnostikou
- Elektronika získává zpětnovazební informace o stavu hoření a provádí vlastní optimalizaci programové mapy
- Možnost doplnit o ohřev vody v externím zásobníku pomocí externího trojcestného ventilu
- Komunikace kotle a regulátoru pomocí systému OpenTherm+
- Vhodná kombinace se systémem podlahového vytápění



Ovládací panel



ROZMĚRY KOTLE

ROZMĚRY KOTLE (mm)	TYP KOTLE
	18 KD, 25 KD
A	725
B	430
C	280
D	160
E	130
F	60/100

NÁVOD K OBSLUZE A INSTALACI

Zásobníky teplé vody stacionární

OKC 160 NTR/BP
OKC 200 NTR/BP
OKC 250 NTR/BP
OKC 200 NTRR/BP
OKC 250 NTRR/ BP

OKC 300 NTR/BP
OKC 300 NTRR/BP
OKC 400 NTR/ BP
OKC 400 NTRR/BP
OKC 500 NTR/BP
OKC 500 NTRR/BP

OKC 750 NTR/BP
OKC 750 NTRR/BP
OKC 1000 NTR/BP
OKC 1000 NTRR/BP

Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o.
Dražice 69, 294 71 Benátky nad Jizerou
tel: +420 / 326 370 990
fax: +420 / 326 370 980
e-mail: prodej@dzd.cz

DRAŽICE
ČLEN SKUPINY NIBE

PŘED INSTALACÍ ZÁSOBNÍKU SI POZORNĚ PŘEČTĚTE TENTO NÁVOD!

Vážený zákazníku,

Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o. Vám děkují za rozhodnutí používat výrobek naší značky. Těmito předpisy Vás seznámíme s použitím, konstrukcí, údržbou a dalšími informacemi o elektrických zásobnících vody.

Výrobek není určen pro ovládání

a) osobami (včetně dětí) se sníženými fyzickými, smyslovými nebo duševními schopnostmi nebo
b) s nedostatečnými znalostmi a zkušenostmi, nejsou-li pod dohledem zodpovědné osoby nebo nebyly-li jí řádně proškoleny.

Výrobce si vyhrazuje právo na technickou změnu výrobku. Výrobek je určen pro trvalý styk s pitnou vodou.

Výrobek doporučujeme používat ve vnitřním prostředí s teplotou vzduchu +2°C až +45°C a relativní vlhkostí max. 80%.

Funkce a bezpečnost výrobku byla prověřena Strojírenským zkušebním ústavem v Brně.

Vyrobeno v České republice.

Význam piktogramů použitých v návodu

Důležité informace pro uživatele zásobníku.

Doporučení výrobce, jehož dodržování Vám zaručí bezproblémový provoz a dlouhodobou životnost výrobku.

POZOR!
Důležité upozornění, které musí být dodrženo.

1.4 NÁVOD K OBSLUZE A INSTALACI TYPŮ: **OKC 750 NTR / BP, OKC 1000 NTR / BP, OKC 750 NTRR / BP, OKC 1000 NTRR / BP**

1.4.1 POPIS VÝROBKU

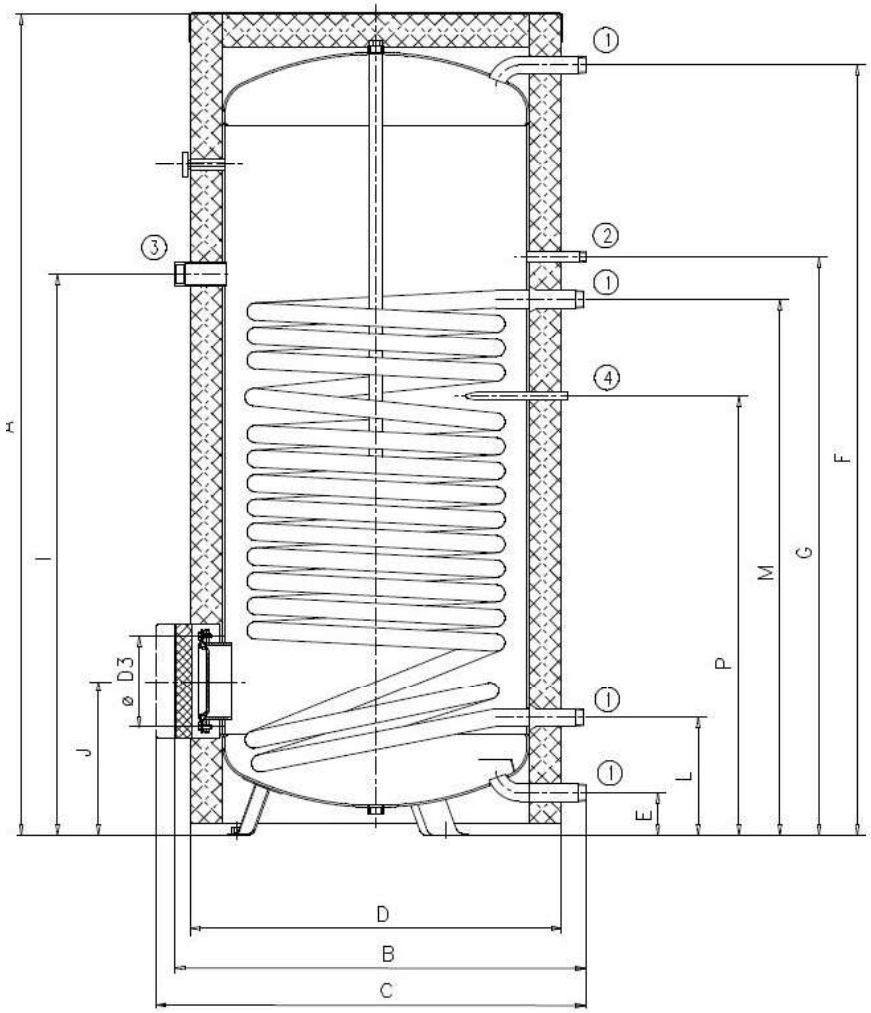
Nádoba zásobníku je svařena z ocelového plechu, výměníky z ocelové trubky a jako celek posmaltována smaltem odolávajícím teplé vodě. Jako dodatečná ochrana proti korozi je v horní části zásobníku vmontována hořčíková anoda, která upravuje elektrický potenciál vnitřku nádoby a snižuje tak nebezpečí jejího prorezavění. Do nádoby jsou přivařeny vývody teplé, studené vody a cirkulační otvor. U zásobníků na boku se pod plastovým krytem nachází čistící a revizní otvor zakončený přírubou, do otvoru lze namontovat topnou jednotku o různém výkonu. Zásobník má otvor G 6/4“ kam lze namontovat topné těleso řady TJ G 6/4“.
To se používá, je-li zásobník zapojen v solárním systému nebo v systému s tepelným čerpadlem, pro dohřátí vody v horní části zásobníku na požadovanou teplotu. Zásobník se umisťuje na zem vedle zdroje topné vody nebo v jeho blízkosti. Nádoba i výměníky jsou zkoušeny 1,5 násobkem provozního tlaku. Indikátor teploty je umístěn na plášti ohřívače. Izolaci nádoby tvoří NEODUL 80 mm.

Verze NTR má jeden výměník umístněný v dolní části zásobníku a k ohřevu se využívá jeden zdroj topné vody.

Verze NTRR je vybavena dvěma výměníky pro libovolnou kombinaci dvou zdrojů topné vody, je možné zapojit oba výměníky do série. Typy NTR/BP a NTRR/BP nemají topné těleso. Zásobník nelze použít pro průtočný ohřev teplé vody ve výměníku.

1.4.3 KONSTRUKCE A ZÁKLADNÍ ROZMĚRY ZÁSOBNÍKU

OKC 750 NTR/BP, OKC 1000 NTR/BP



Obrázek 5

①	5/4" vnější
②	3/4" vnější
③	6/4" vnitřní
④	1/2" vnitřní

	OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP
A	2030	2050
B	1030	1130
C	max. 1140	max. 1240
D	910	1010
D3	225	225
E	106	103
F	1890	1900
G	1422	1490
I	1380	1375
J	383	386
L	293	296
M	1319	1324
P	1081	1088

Tabulka 7

1.4.4 TECHNICKÉ PARAMETRY

MODEL		OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP	OKC 750 NTRR/BP	OKC 1000 NTRR/BP
OBJEM ZÁSOBNÍKU	l	725	945	710	930
PRŮMĚR	mm	950	1010	950	1010
HMOTNOST	Kg	208	260	197	248
PROVOZNÍ TLAK TEPLÉ VODY	MPa	1	1	1	1
PROVOZNÍ TLAK TOPNÉ VODY	MPa	1	1	1	1
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA VE VÝMĚNÍKU	°C	110	110	110	110
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C	95	95	95	95
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU	m^2	-	-	1,17	1,12
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	m^2	3,7	4,5	1,93	2,45
VÝKON SPODNÍHO / HORNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60 °C	kW	99	110	60/33	76/32
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 HORNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	-	-	6,2	7,1
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	30,5	38,8	21	26
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	2440	2715	1460	1490
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY HORNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	-	-	815	780
DOBA OHŘEVU TEPLÉ VODY* VÝMĚNÍKEM PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60°C (DOLNÍM/HORNÍM)	min	24	26	37/28	43/37
STATICKÉ ZTRÁTY	W	127	140	127	142

* Teplá voda 45 °C

Tabulka 9

IMI HEIMEIER

V-exact II

Termostatické ventily

Termostatický ventil s plynulým přesným přednastavením

Engineering GREAT Solutions

IMI Hydronic Engineering

V-exact II

Termostatické radiátorové ventily V-exact II jsou určeny pro dvoutrubkové soustavy s nuceným oběhem s běžnými i velkými teplotními spády. Integrované plynulé nastavení umožňuje přesné hydronické vyvážení jednotlivých otopných těles s cílem zajistit požadovaný průtok dle výkonových požadavků. Ventil s velkým průtokovým rozsahem vyniká optimalizovaným tvarem tělesa pro velmi tichý provoz a velmi malé průtokové tolerance.

Klíčové vlastnosti

> **Optimalizovaná hlučnost**
Díky speciálně navrženému profilu proudění

> **Vysoký průtokový rozsah**
Pro různé aplikace

> **Těsnění dvojitým O-kroužkem**
Pro dlouhodobý a bezúdržbový provoz

> **Těleso ventilu z bronzu**
V korozivzdorném a bezpečném provedení

Technický popis

Použití:
Vytápěcí a chladicí soustavy

Funkce:
Regulace
Plynulé nastavení
Uzavírání

Rozměry:
DN 10-20

Tlaková třída:
PN 10

Teplota:
Maximální provozní teplota: 120°C, s montážní krytkou nebo pohonem max. 100 °C, s lisovacím připojením max. 110°C.
Minimální provozní teplota: -10°C

Materiál:
Těleso ventilu: koroziodolný bronz.
O-kroužky: EPDM
Kuželka ventilu: EPDM
Zpětná pružina: nerez
Ventilová vložka: mosaz, PPS (polyfenylsulfid)
Kompletní ventilová vložka může být vyměněna pomocí montážního přípravku Heimeier bez vypouštění soustavy.
Dřík: Niro-ocelový dřík se dvěmi těsnícími O kroužky.

Povrchová úprava:
Tělo ventilu a šroubení jsou poniklované

Značení:
THE, kód země, šipka směru toku, DN a označení KEYMARK. Označení- II+.
Bílá montážní krytka.

Normy:
Ventily V-exact II splňují tyto požadavky:
– KEYMARK certifikace a zkoušky podle DIN EN 215

011

– “velmi rozšířená verze” a “standardní verze” specifikace FW 507 vypracované Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) (Pracovní skupina pro teplárny).

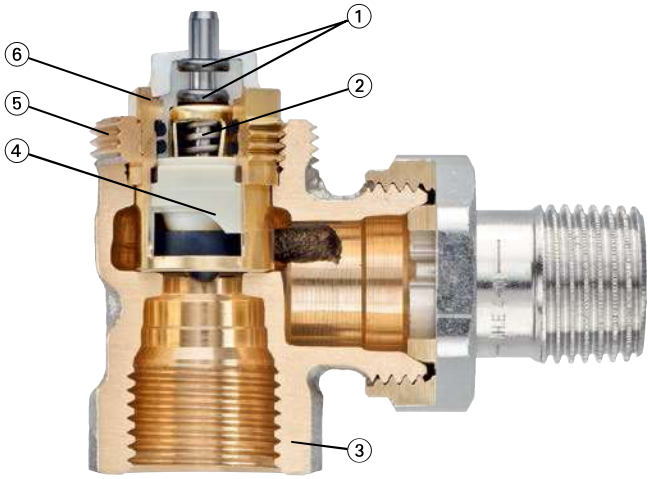
FERN NAH WÄRME

Připojení potrubí:
Těleso je určeno pro připojení k závitovým trubkám nebo pomocí svěrného šroubení k měděným, přesným ocelovým a vícevrstvým trubkám (pouze DN 15). Provedení s vnějším závitem umožňuje připojení k plastovým trubkám při použití vhodného svěrného šroubení. Provedení s lisovacím připojením Viega (15 mm) s SC-Contur jsou vhodná pro měděné trubky, nerezové trubky Viega Sanpress a ocelové trubky Prestabo.

Připojení pro termostatické hlavice a pohony:
IMI Heimeier M30x1.5

Konstrukce

V-exact II

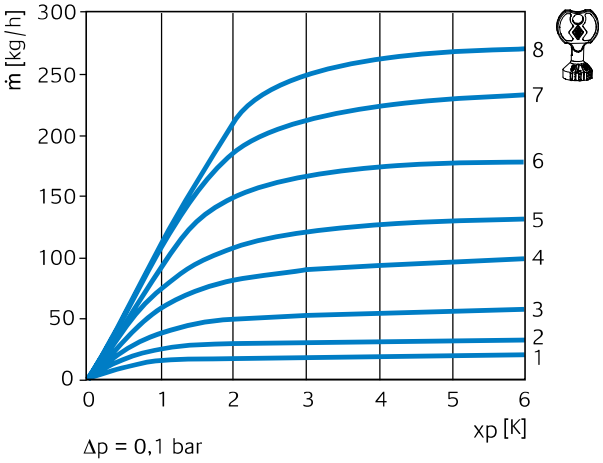


1. Trvanlivé těsnění dvojitým O-kroužkem.
2. Silná vratná pružina spolu s velkou montážní silou zajišťují, že ventil v průběhu času nezeslábne.
3. Těleso ventilu z korozivzdorného bronzu.
4. Táhlo ovládání pro přesné a plynulé přednastavení.
5. Připojení M30x1,5 pro termostatické hlavice IMI Heimeier a servopohony IMI Heimeier a IMI TA.
6. Horní díl vyměnitelný pomocí montážního přípravku IMI Heimeier bez vypouštění systému.

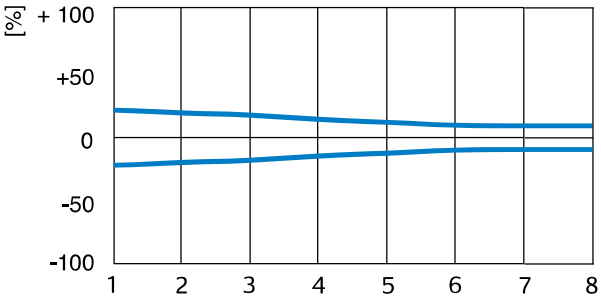
Použití

Spodní díl termostatického ventilu V-exact II je určen pro dvoutrubkové teplovodní otopné soustavy s normálními až vysokými teplotními spády a rovněž pro systémy chlazení. Ventil se vyznačuje širokým průtokovým rozsahem, optimalizovanou hlučností a velmi malými tolerancemi průtoku.
Ve velkých soustavách by se mělo udržovat rovnoměrné hydraulické vyvážení systému. To platí nejen za nominálního provozu, ale i při poklesu pokojové teploty nebo při nábězích systému, aby nedocházelo ke vzniku podprůtoků nebo nadprůtoků v jednotlivých částech systému. Z toho důvodu je charakteristika ventilu optimalizována tak, že průtok do otopných těles nepřekročí 1,3 násobek nominálního průtoku ani při nastavení 8 a zcela otevřeném ventilu.
V souladu s EnEV nebo DIN V 4701-10 lze spodní díl termostatického ventilu V-exakt nastavit tak, aby pracoval s maximální tlakovou diferencí 1 K nebo 2 K.

Optimalizované omezení průtoku
m [kg/h] = Jmenovitý průtok



Minimální tolerance průtoku [%]



Hlučnost
Aby byl zaručen bezhlučný provoz, je třeba splnit tyto podmínky:
- Na základě zkušeností by tlaková diference na termostatickém ventilu neměla přesáhnout 20 kPa = 200 mbar = 0,2 bar. Pokud při projektování systému hrozí vyšší přechodné tlakové diference při nižším průtoku, je vhodné použít regulátory tlakové diference (např. STAP) nebo přepouštěcí ventily (např. Hydrolux) (křivka charakteristiky hluku – viz diagram).
- Hmotnostní průtok musí být správně seřízen.
- Systém musí být řádně odvzdušněn.

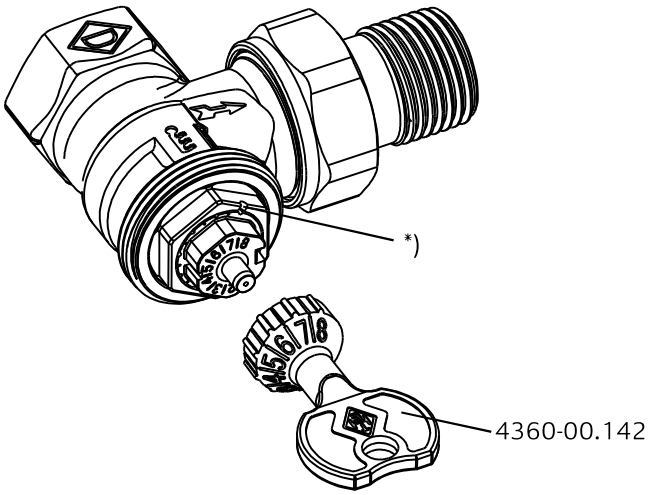
Obsluha

Nastavení

Nastavení lze plynule provést v rozmezí 1 až 8. Mezi uvedenými hodnotami nastavení je 7 dalších značek pro přesnější nastavení. Hodnota 8 je standardní nastavení z výroby. Nastavení můžete změnit pomocí nastavovacího klíče nebo stranového klíče 13 mm. Tím je zamezen třetím osobám neoprávněný zásah do nastavení ventilu.

- Nasaďte nastavovací klíč na horní díl ventilu.
- Otáčejte klíčem až se požadovaná hodnota nastavení kryje s drážkou na tělese ventilu.
- Sejměte klíč. Hodnota nastavení se zobrazí na horním dílu ventilu (viz obrázek).

Odečitatelnost z přední strany

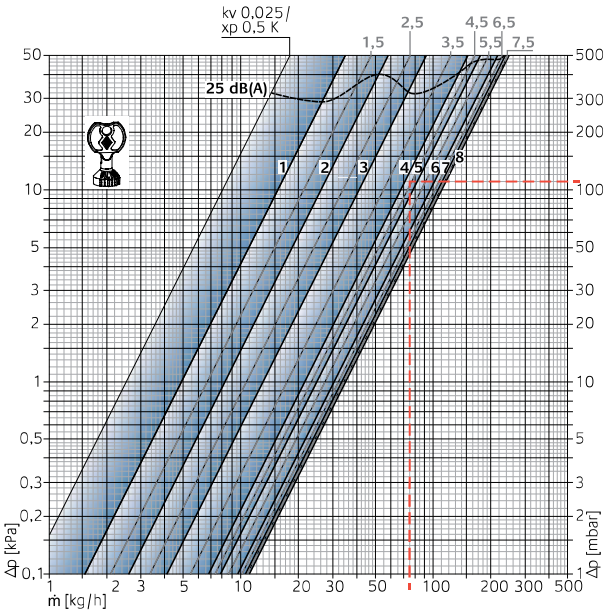


*) Značka pro nastavení ventilové vložky

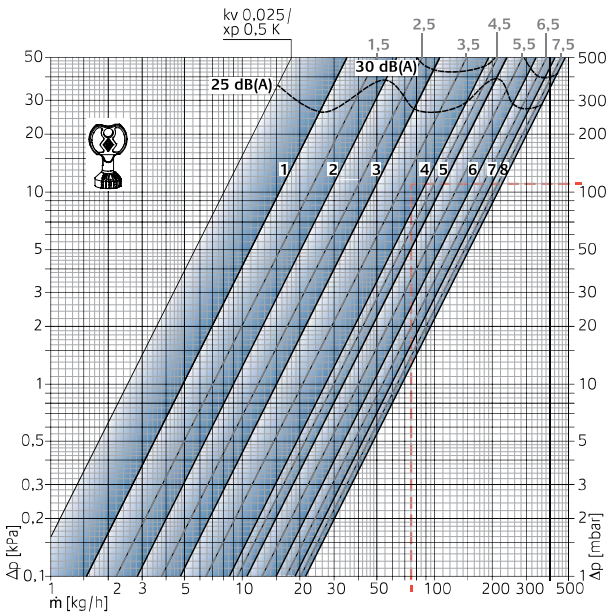
Technická data

Diagram, radiátorový ventil s termostatickou hlavicí

Pásmo proporcionality [xp] **1,0 K**



Pásmo proporcionality [xp] **2,0 K**



Radiátorový ventil (DN 10/15/20) s termostatickou hlavicí

		Nastavení								Max. tlaková diference při níž se ventil ještě uzavírá Δp [bar]	
		1	2	3	4	5	6	7	8	Term. hlavice	EMO T-TM EMOtec EMO 3 TA-Slider 160
Pásmo proporcionality xp **1,0 K**	kv-hodnota	0,049	0,082	0,130	0,215	0,246	0,303	0,335	0,343	1,0	3,5
Pásmo proporcionality xp **2,0 K**	kv-hodnota	0,049	0,090	0,150	0,265	0,330	0,470	0,590	0,670		
	Kvs	0,049	0,102	0,185	0,313	0,420	0,565	0,740	0,860		
	Tolerance průtoku ± [%]	20	18	16	14	12	10	10	10		

Kv/Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar.

Příklad výpočtu

Hledáno:
Nastavení radiátorového ventilu

Zadáno:
Tepelný výkon Q = 1308 W,
Teplotní spád ΔT = 15 K (65/50 °C)
Tlaková ztráta radiátorového ventilu ΔpV = 110 mbar

Řešení:
hmotnostní tok m = Q / (c · ΔT) = 1308 / (1,163 · 15) = 75 kg/h

Nastavení z diagramu:
s pásmem proporcionality **max. 1,0 K:** 4,5
s pásmem proporcionality **max. 2,0 K:** 4

Tabulka nastavení

Nastavení pro různé výkony otopných těles, tlakové ztráty ventilů a teplotní spády

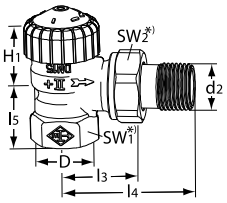
Q [W]		200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4800	5300	6500	6800	8400	9000	12000
ΔT [K]	Δp [kPa]																																
10	5	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	8																			
	10	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8															
	15	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8												
15	5	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	6	6	6	7	7	7	8														
	10	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8									
	15	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8							
20	5	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8										
	10	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	8						
	15		1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	8					
40	5			1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	8	8			
	10				1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	
	15					1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	8

10 kPa = 100 mbar = 1 mm v.sl.
Nastavení pro pásmo propocionality max. 2 K.
Q = výkon otopného tělesa
ΔT = teplotní spád
Δp = tlaková ztráta ventilu

Příklad:
Q = 1000 W, ΔT = 15 K, Δp = 10 kPa
Nastavení: **4**

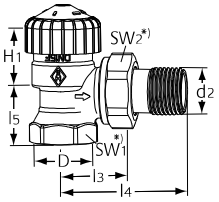
Tipy:
Pro přibližné určení nastavení pro daný tepelný výkon a teplotní spád se doporučuje použít průměrnou tlakovou diferenci 10 kPa.
U rozsáhlých horizontálních systémů je tlaková diference před ventilem závislá na umístění ventilu v soustavě a na vzdálenosti od čerpadla:
např. 15 kPa pro ventily blízko čerpadla, 10 kPa pro ventily ve středu soustavy a 5 kPa pro ventily na vzdálených otopných tělesech.
Přesné hodnoty lze získat pouze výpočtem tlakových ztrát s použitím diagramu nebo výpočetního programu.

Provedení



Rohové

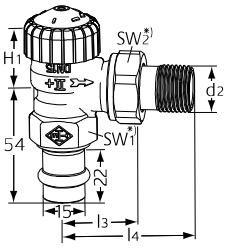
DN	D	d2	l3	l4	l5	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	26	52	23,5	23,5	0,025 – 0,670	0,86	3711-01.000
15	Rp1/2	R1/2	29	58	27	23,5	0,025 – 0,670	0,86	3711-02.000
20	Rp3/4	R3/4	34	66	29	21,5	0,025 – 0,670	0,86	3711-03.000



Rohové

se zkrácenými rozměry.
Mosaz. Nelze použít svěrné šroubení pro vícevrstvé potrubí.

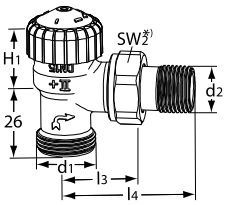
DN	D	d2	l3	l4	l5	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	24	49	20	24	0,025 - 0,670	0,86	3451-01.000
15	Rp1/2	R1/2	26	53	23	23,5	0,025 - 0,670	0,86	3451-02.000
20	Rp3/4	R3/4	30	63	26	21,5	0,025 - 0,670	0,86	3451-03.000



Rohové

s lisovacím připojením Viega 15 mm

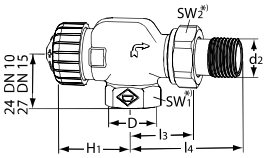
DN	d2	l3	l4	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
15	R1/2	29	58	23,5	0,025 – 0,670	0,86	3717-15.000



Rohové

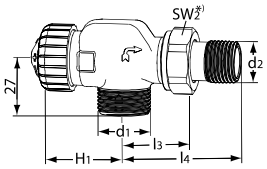
s vnějším závitem G3/4

DN	d1	d2	l3	l4	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
15	G3/4	R1/2	29	58	21,5	0,025 – 0,670	0,86	3719-02.000



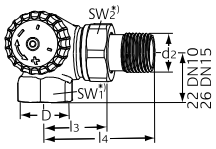
Axiální

DN	D	d2	l3	l4	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	26	52	31,5	0,025 – 0,670	0,86	3710-01.000
15	Rp1/2	R1/2	29	58	31,5	0,025 – 0,670	0,86	3710-02.000



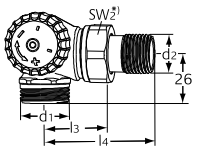
Axiální
s vnějším závitem G3/4

DN	d1	d2	l3	l4	H1	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
15	G3/4	R1/2	29	58	31,5	0,025 – 0,670	0,86	3730-02.000



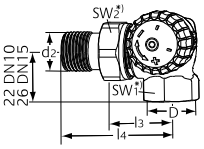
Úhlové
Připojení vlevo

DN	D	d2	l3	l4	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	26	52	0,025 – 0,670	0,86	3713-01.000
15	Rp1/2	R1/2	29	58	0,025 – 0,670	0,86	3713-02.000



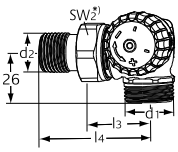
Úhlové
s vnějším závitem G3/4
Připojení vlevo

DN	d1	d2	l3	l4	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
15	G3/4	R1/2	29	58	0,025 – 0,670	0,86	3733-02.000



Úhlové
Připojení vpravo

DN	D	d2	l3	l4	kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	26	52	0,025 – 0,670	0,86	3714-01.000
15	Rp1/2	R1/2	29	58	0,025 – 0,670	0,86	3714-02.000



Úhlové
s vnějším závitem G3/4
Připojení vpravo

DN	d1	d2	l3	l4	Kv pásmo proporcionality max. 2 K	Kvs	Objednací č.
15	G3/4	R1/2	29	58	0,025 – 0,670	0,86	3734-02.000

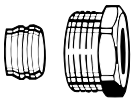
*) SW1: DN 10 = 22 mm, DN 15 = 27 mm, DN 20 = 32 mm
SW2: DN 10 = 27 mm, DN 15 = 30 mm, DN 20 = 37 mm

Hodnoty H1 a H2 jsou délky vztažené k dosedací ploše termostatické hlavice nebo nastavovacího klíče.
Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.
Kv [xp] max. 2 K = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar s termostatickou hlavicí.

Příslušenství

Nastavovací klíč
Pro V-exact II **od 2012**.

	Objednací č.
	4360-00.142

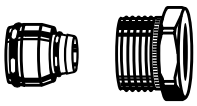


Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky podle DIN EN 1057/10305-1/2.
Připojení – vnitřní závit Rp3/8 – Rp3/4.
Spojení kov na kov.
Poniklovaná mosaz.
U trubek se sílou stěny 0,8 – 1 mm je třeba použít opěrná pouzdra. Řiďte se pokyny výrobce trubek.

Ø trubky	DN	Objednací č.
12	10 (3/8")	2201-12.351
14	15 (1/2")	2201-14.351
15	15 (1/2")	2201-15.351
16	15 (1/2")	2201-16.351
18	20 (3/4")	2201-18.351

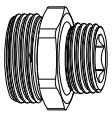
Opěrné pouzdro
Pro měděné a přesné ocelové trubky se sílou stěny 1 mm.
Mosaz.

Ø trubky	L [mm]	Objednací č.
12	25,0	1300-12.170
15	26,0	1300-15.170
16	26,3	1300-16.170
18	26,8	1300-18.170



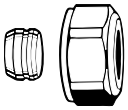
Svěrné šroubení
Pro vícevrstvé trubky podle DIN 16836.
Pro vnitřní závit Rp1/2.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
16 x 2	1335-16.351



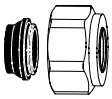
Redukovaná vsuvka
pro připojení měděné, přesné ocelové, plastové nebo vícevrstvé trubky.
Poniklovaná mosaz.

	L [mm]	Objednací č.
G3/4 x R1/2	26	1321-12.083



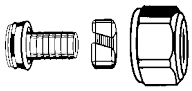
Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky podle DIN EN 1057/10305-1/2.
Připojení – vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Spojení kov na kov.
Poniklovaná mosaz.
U trubek se sílou stěny 0,8 – 1 mm je třeba použít opěrná pouzdra. Řiďte se pokyny výrobce trubek.

Ø trubky	Objednací č.
12	3831-12.351
14	3831-14.351
15	3831-15.351
16	3831-16.351
18	3831-18.351



Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky podle DIN EN 1057/10305-1/2.
Pro připojení na vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Měkce těsnící.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
15	1313-15.351
18	1313-18.351

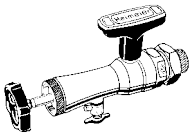


Svěrné šroubení
pro plastové trubky podle DIN 4726, ISO 10508. *PE-X*: DIN 16892/16893, EN ISO 15875; *PB*: DIN 16968/16969. Pro připojení na vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurocone). Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
12x1,1	1315-12.351
14x2	1311-14.351
16x1,5	1315-16.351
16x2	1311-16.351
17x2	1311-17.351
18x2	1311-18.351
20x2	1311-20.351

Svěrné šroubení
Pro vícevrstvé trubky podle DIN 16836. Připojení vnějším závitem G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus). Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
16x2	1331-16.351
18x2	1331-18.351



Montážní přípravek
pro výměnu vrchních dílů radiátorových ventilů bez vypouštění otopné soustavy komplet vč. kufru, nástrčkového klíče a náhradních těsnění.

	Objednací č.
Montážní přípravek	9721-00.000
Náhradní těsnění k montážnímu přípravku	9721-00.514

Další příslušenství viz. katalog “Příslušenství a vyměnitelné díly pro termostatické radiátorové ventily”.

IMI HEIMEIER

Multilux 4 – Set s hlavicí Halo

Design-Edition

Pro dvoubodové připojení otopných těles v 1-trubkových i 2-trubkových soustavách, přímé i rohové provedení, s připojením R1/2 nebo G3/4

Engineering GREAT Solutions

IMI Hydronic Engineering

Multilux 4 – Set s hlavicí Halo

Multilux 4 – Set je určen pro připojení otopných těles s připojovací roztečí 50mm bez integrované ventilové vložky, např. koupelnová otopná tělesa, speciální provedení deskových otopných těles. Ventilová vložka i uzavírací šroubení lze navzájem zaměnit a tím elegantně vyřešit záměnu přívodu a zpátečky nebo změnit pozici termostatické hlavice z levé na pravou stranu.

Klíčové vlastnosti

- **Provedení s možností přestavby z 2-trubkového na 1-trubkové provedení**
  Speciální univerzální provedení, vhodné např. pro napojení otopných těles do smyčky podlahového vytápění
- **Přímé i rohové provedení - dle volby**
  Variabilní provedení pro montáž na potrubí ze zdi nebo z podlahy
- **Termostatická hlavice na levé nebo pravé straně**
  Ventilovou vložku a uzavírací šroubení lze navzájem zaměnit
- **Směr toku je libovolný**
  Elegantní řešení pro jakoukoliv montážní situaci

Technický popis

Oblast použití:
Pro dvoutrubkové a jednotrubkové vytápěcí soustavy.

Funkce:
Regulace
Plynulé nastavení
Uzavírání

Rozměry:
DN 15

Tlaková třída:
PN 10

Teploty:
Max. pracovní teplota: 120 °C, s krytkou 90 °C.
Min. pracovní teplota: –10 °C.

Materiál:
Těleso ventilu: koroziodolný bronz.
O-kroužky: EPDM
Kuželka ventilu: EPDM
Zpětná pružina: nerez
Ventilová vložka: mosaz, PPS (polyfenylsulfid)
Kompletní ventilová vložka může být vyměněna pomocí montážního přípravku IMI Heimeier bez vypouštění soustavy.
Dřík: Niro-ocelový dřík se dvěmi těsnícími O kroužky. Vnější O-kroužek lze vyměnit pod tlakem.
Krytka: ABS

Povrchová úprava:
Tělo ventilu z korozivzdorného bronzu a příslušenství poniklované.

Značení:
TAH a II+-symbol. Bílá ochranná krytka. Dvě horizontální šipky u TAH značky u objednacích čísel 9690-42.000 a 9690-43.000.

Připojení k otopnému tělesu:
Redukce R1/2 a G3/4, pro připojení k otopnému tělesu. Tolerance ±1,0 mm se speciálním svěrným šroubením a flexibilním těsnícím kroužkem pro montáž bez pnutí.

Připojení k potrubí:
G3/4 vnější závit s kónusem pro připojení k měděným, přesným ocelovým, plastovým a vícevrstvým plastovým trubkám pomocí svěrných šroubení.

Připojení pro termostatické hlavice:
M30x1.5

Termostatická hlavice Halo:
Termostatická hlavice Halo s kapalinovým čidlem. Vysoká uzavírací síla, minimální hystereze a optimální uzavírací čas. Stabilní regulace i při nízkém pásmu proporcionality (1K). V souladu s německou normou EnEV a/nebo DIN 4701-10. Nastavení v rozsahu 8-28. Ochrana proti zamrznutí. Rozsah nastavení teploty 6-28 °C.

Konstrukce

Multilux 4
Montáž jako rohové / přímé provedení

1. R1/2 Připojení otopného tělesa
2. G3/4 Připojení otopného tělesa
3. G3/4 Uzavírací víčka
4. Ventilová vložka V-exact II s plynulým nastavením
5. Zkrat
6. Uzavírací šroubení

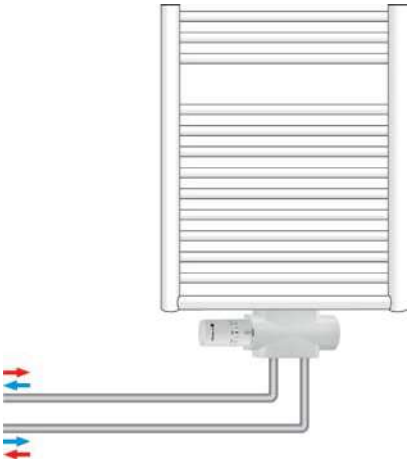
Multilux 4 lze přestavit z 2-trubkového na 1-trubkové provedení

Multilux 4 2-trubkové provedení

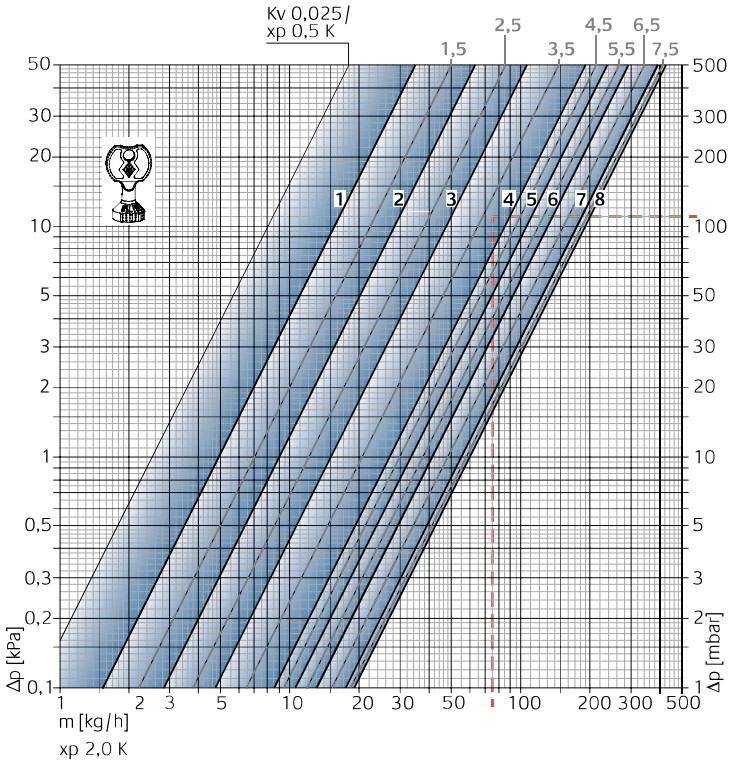
Použití

Multilux 4 – Set je určen pro 2-trubkové i 1-trubkové soustavy s otopným tělesy s dvoubodovým připojením s roztečí 50mm, např. desková otopná tělesa se středovým připojením bez ventilové vložky nebo koupelnová otopná tělesa se středovým připojením.
Provedení pro dvoutrubkové soustavy je vhodné pro soustavy s běžnými teplotními spády s nuceným oběhem teplonosné látky. Ventilová vložka s plynulým nastavením umožňuje plynulé a přesné nastavení požadovaného průtoku, čímž se zajistí hydronické vyvážení vytápěcí soustavy.
Nastavitelné provedení s možností nastavení pro 2-trubkové i 1-trubkové soustavy je univerzální a může být použito i pro systémy se sériovým napojením otopných těles na jedno potrubí. Při výpočtu průtoků berte v potaz, že rozdělení průtoků v armatuře je 35% pro otopné těleso a 65% protéká zkratem. Pokud je těleso demontováno a Multilux 4 je uzavřen, zůstává zkrat stále průtočný, aby byla zajištěna správná funkce jednotrubkového okruhu. Koupelnová otopná tělesa lze také sériově zapojit přímo smyčky podlahového vytápění.
Multilux 4 má uzavírací funkci. V případě potřeby lze uzavřít přívod i zpátečku, demontovat otopné těleso (rekonstrukce, malování), bez narušení provozu ostatních částí vytápěcí soustavy.
Přívod a zpátečka může být zapojena v libovolném směru. Při záměně přívodu a zpátečky, je opačný průtok přes ventilovou vložku akceptovatelný do tlakové diference 20 kPa. Při větších tlakových diferencích je nutno navzájem zaměnit ventilovou vložku a uzavírací šroubení.
Multilux 4 – Set nabízí univerzální připojení ke všem typům otopných těles s vnitřním závitem Rp 1/2 nebo vnějším závitem G3/4 s kónusem.
Termostatickou hlavici lze instalovat na levou i pravou stranu. Pro montáž na pravé straně je nutno provést záměnu ventilové vložky a uzavíracího šroubení.

Příklad použití
Koupelnové otopné těleso



Technická data – 2-trubkové provedení



Radiátorový ventil s termostatickou hlavicí

		Nastavení								Max. tlaková diference při níž se ventil ještě uzavírá Δp [bar]	
		1	2	3	4	5	6	7	8	Term. hlavice	EMO T EMOtec EMO 3 TA-Slider 160
Pásmo proporcionality xp **1,0 K**	kv-hodnota	0,049	0,082	0,130	0,215	0,246	0,303	0,335	0,343	1,0	3,5
Pásmo proporcionality xp **2,0 K**	kv-hodnota	0,049	0,090	0,150	0,265	0,330	0,409	0,560	0,600		
Kvs		0,049	0,102	0,185	0,313	0,332	0,518	0,619	0,670		

Kv/Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar.

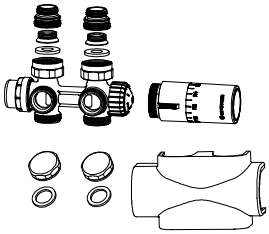
Příklad výpočtu
Hledáno:
Nastavení radiátorového ventilu

Zadáno:
Tepelný výkon Q = 1308 W,
Teplotní spád ΔT = 15 K (65/50 °C)
Tlaková ztráta radiátorového ventilu ΔpV = 110 mbar

Řešení:
hmotnostní tok m = Q / (c · ΔT) = 1308 / (1,163 · 15) = 75 kg/h

Nastavení z diagramu:
s pásmem proporcionality **max. 2,0 K:** 4

Provedení



Multilux 4 – Set
Multilux 4 set se skládá z:
– Multilux 4 termostatické ventilové vložky
– R1/2 redukce pro připojení otopného tělesa
– G3/4 redukce pro připojení otopného tělesa
– Krytky pro zaslepení volných vývodů, G3/4
– Kryt
– Termostatická hlavice Halo

Nastavitelný pro 2-trubkové i 1-trubkové soustavy

	Objednací č.
Bílá RAL 9016	9690-42.800
Chromované	9690-43.800

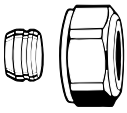
2-trubkové

	Objednací č.
Bílá RAL 9016	9690-27.800
Chromované	9690-28.800

Příslušenství

Nastavovací klíč
pro Multilux 4 a V-exact II.

	Objednací č.
	4360-00.142

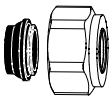


Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky podle DIN EN 1057/10305-1/2.
Připojení – vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Spojení kov na kov.
Poniklovaná mosaz.
U trubek se sílou stěny 0,8 – 1 mm je třeba použít opěrná pouzdra. Řiďte se pokyny výrobce trubek.

Ø trubky	Objednací č.
12	3831-12.351
14	3831-14.351
15	3831-15.351
16	3831-16.351
18	3831-18.351

Opěrná pouzdra
Pro měděné a přesné ocelové trubky se sílou stěny 1 mm.

Ø trubky	L	Objednací č.
12	25,0	1300-12.170
15	26,0	1300-15.170
16	26,3	1300-16.170
18	26,8	1300-18.170

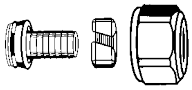


Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky podle DIN EN 1057/10305-1/2.
Pro připojení na vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Měkce těsnící.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
15	1313-15.351
18	1313-18.351

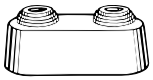
Svěrné šroubení
Pro vícevrstvé trubky podle DIN 16836.
Připojení vnějším závitem G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
16x2	1331-16.351



Svěrné šroubení
pro plastové trubky podle DIN 4726, ISO 10508. PE-X: DIN 16892/16893, EN ISO 15875; PB: DIN 16968/16969.
Pro připojení na vnější závit G3/4 podle DIN EN 16313 (Eurokonus).
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
12x1,1	1315-12.351
14x2	1311-14.351
16x1,5	1315-16.351
16x2	1311-16.351
17x2	1311-17.351
18x2	1311-18.351
20x2	1311-20.351



Dvojitá růžice
Z bílého plastu, středem dělitelná pro různé průměry potrubí, rozteč os 50 mm, celková výška max. 31 mm.

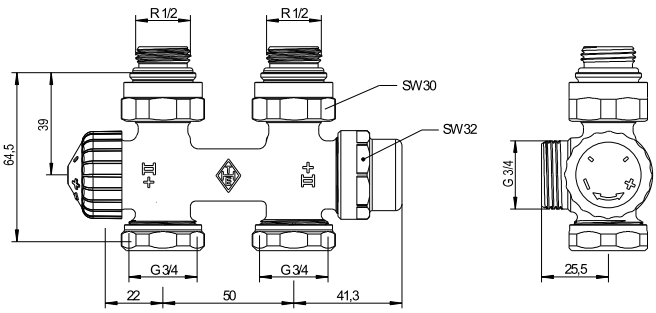
	Objednací č.
	0520-00.093

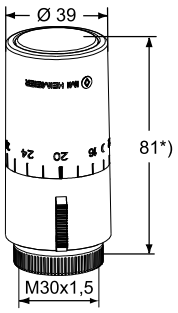
Termostatická vložka
V-exact II s přesným nastavením.
Pro ventilová tělesa s označením II+.

	Objednací č.
	3700-24.300

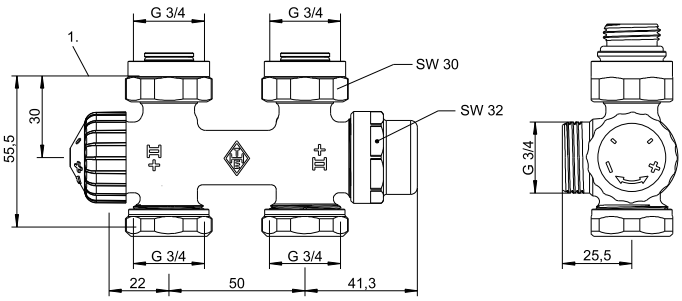
Rozměry

R1/2 připojení

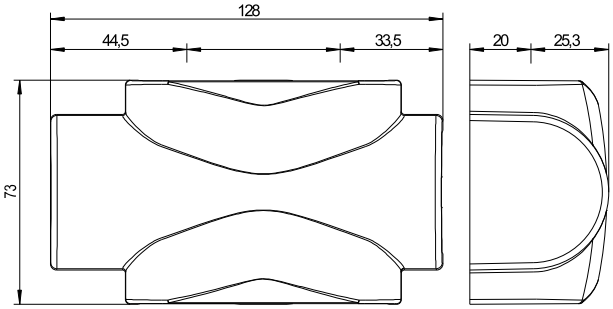




G3/4 připojení



*) při nastavení 20

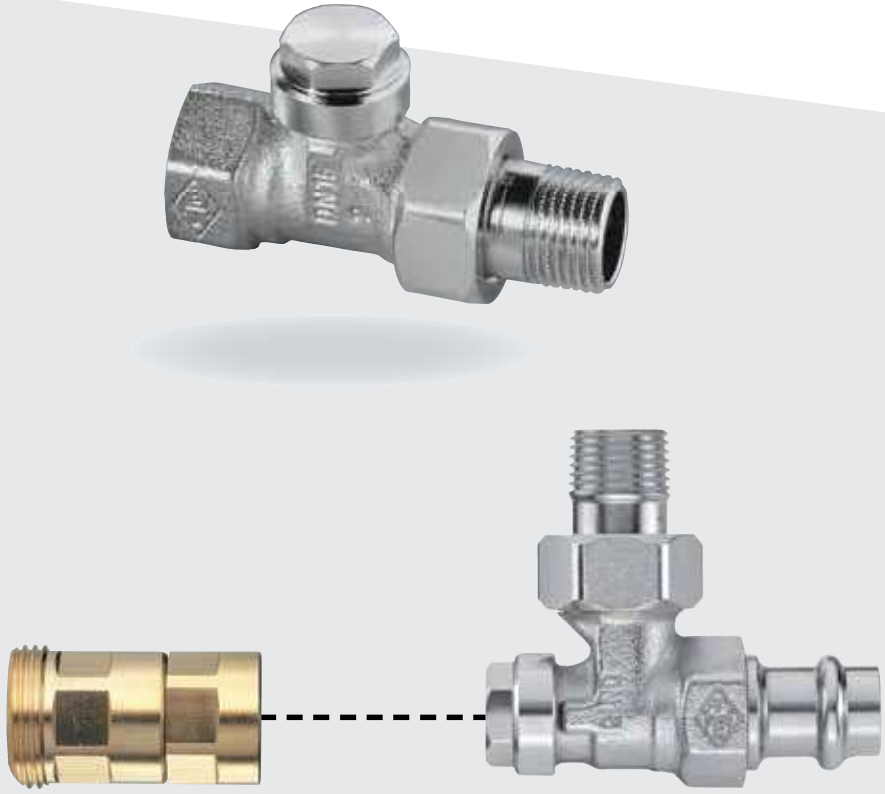


1. Kontaktní plocha s otopným tělesem, horní část těsnění

1 mm = 0,0394 inch

IMI HEIMEIER

Regulux



Uzavírací šroubení

Radiátorové uzavírací na regulační šroubení s vypouštěním

Engineering GREAT Solutions

IMI Hydronic Engineering

Regulux

Regulux je regulační uzavíratelné šroubení s paměti nastavení vhodné pro teplovodní soustavy s nuceným oběhem. Uzavírací funkce s vypouštěním umožňuje uzavřít a vypustit otopné těleso za provozu soustavy a provést jeho demontáž. Uzavírání neovlivňuje nastavení, hydronické vyvážení soustavy je zachováno i o opětovném napuštění a uvedení otopného tělesa do provozu.

Klíčové vlastnosti

- **Snadné vypouštění a napouštění**
- **Plynulé a reprodukovatelné přednastavení**
- **Těleso z korozivzdorného bronzu**
- **Připojení pro lisování s Viega SC-Contur**

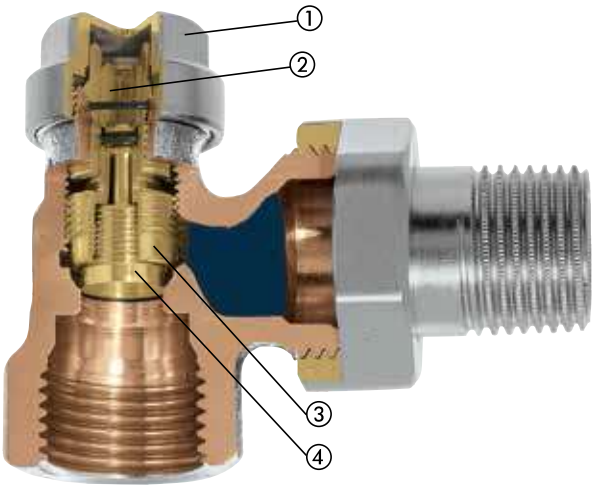
Popis

Uzavírací a regulační radiátorové šroubení Regulux slouží k nastavení hydraulických poměrů okruhu otopného tělesa, k uzavírání, vypouštění a napouštění otopných těles.
Nastavení je reprodukovatelné.
Samostatná kuželka pouze pro nastavení je nastavitelná šroubovákem.
Šroubení lze uzavřít uzavírací kuželkou pomocí šestihranného klíče 5 mm (SW 5).
Při otevírání a uzavírání šroubení se nemění jeho nastavení
(tzv. reprodukovatelné nastavení).

Šroubení se vyrábí s vnitřním závitem DN 10 až DN 20 a a DN 15 s vnějším závitem G 3/4 v rohovém a přímém provedení. Stavební rozměry odpovídají DIN 3842.
Vypouštění a napouštění se provádí pomocí adaptéru pro připojení hadice 1/2". Těleso z korozivzdorného bronzu.
Provedení s vnitřním závitem je vhodné pro závitové trubky, spolu se svěrným šroubením pro měděné, přesné ocelové a vícevrstvé trubky. Provedení s vnějším závitem je v kombinaci se svěrným šroubením vhodné pro trubky plastové.
Provedení s lisovacím připojením Viega s SC-Contur (15 mm) je určeno pro měděné trubky a pro nerezové trubky Viega Sanpress nebo ocelové trubky Prestabo.
Se šroubením Regulux je nutno použít výhradně příslušně označená svěrná šroubení IMI Heimeier (označená např. 15 THE).
Maximální provozní teplota 120 °C, s lisovacím připojením 110 °C.
Maximální provozní tlak 10 bar.

Konstrukce

Regulux

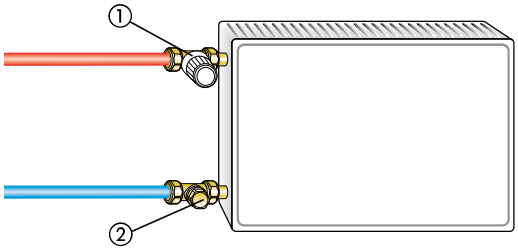


1. Uzavírací krytka
2. Vypouštěcí šroub
3. Uzavírací kuželka
4. Regulační kuželka

Použití

Radiátorové šroubení Regulux firmy HEIMEIER je určeno k použití v otopných soustavách s nuceným oběhem. Šroubení se vyrábí s vnitřním závitem DN 10 až DN 20, s vnějším závitem DN 15 / G3/4 a s lisovacím připojením Viega SC-Contur DN 15 / 15 mm v rohovém a přímém provedení. Umožňuje uzavírání, vypouštění a napouštění. Např. otopná tělesa tak lze odstavit od soustavy a zajistit jejich údržbu.
Kuželka pro přednastavení je integrována do kuželky uzavírací. Díky možnosti přednastavení umožňuje základní vyvážení potrubní sítě. Přednastavení je reprodukovatelné (tzn. že se při uzavírání a otevírání šroubení nemění).

Příklad použití



1. Radiátorový ventil
2. Regulux

Lisovací připojení s Viega SC-Contur
Šroubení Regulux s lisovacím připojením Viega je určeno pro měděné trubky odpovídající EN 1057 a pro nerezové trubky Viega Sanpress nebo ocelové trubky Prestabo.
Lisovací koncovka je stejně jako tělo Reguluxu vyrobeno z korozivzdorného bronzu.
Vzhledem k typu lisovacího spoje Viega lze použít všech fitinek pro tento typ spojení a není nutno používat jiné lisovací čelisti.
Lisovací spoj je prováděn šestihrannými čelistmi s přesně definovanými úhly před a za těsněním z EPDM což dodává spoji potřebnou pevnost. Úhel zalomení lisovaného spoje je proveden tak, že je dosaženo vysokého stupně těsnění pomocí EPDM kroužku.
Pro zajištění vysoké kvality při provádění montáže jsou lisovací koncovky opatřeny speciálním těsněním s SC-Contur (SC = safety connection, bezpečné spojení), které umožňuje zjistit nezalisované spoje díky viditelným únikům při napouštění soustavy.

Během lisovacího procesu SC-Contur prakticky zanikne a ztratí svou funkci a celý spoj je těsný.
Běžné lisovací spoje bez SC-Contur se mohou jevit jako těsné i přesto, že nejsou zalisovány. Následně za provozu soustavy se spoj uvolní a může způsobit značné materiální škody.
Šestihran na těle šroubení je velmi praktický pro uchycení při utahování matice šroubení.

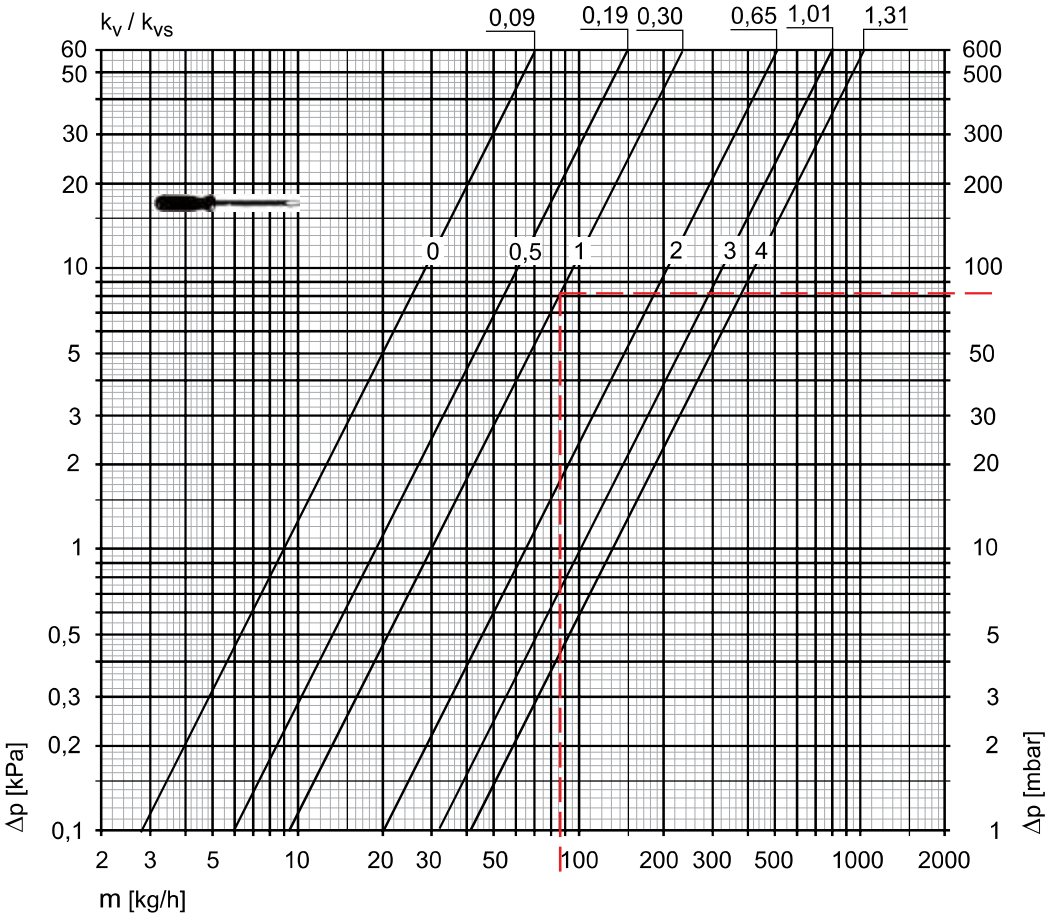
Lze použít následující nářadí:
Viega: typ 2, PT3-H, PT3-EH, PT3-AH, bateriemi napájený Presshandy, Pressgun 4E/4B.
Geberit: PWH 75
Geberit/Novopress: typ N 230V, typ N napájený bateriemi
Mapress/Novopress: EFP 2, ACO 1/ECO 1
Klauke: UAP 2
Další nástroje pro lisování spojů je nutno konzultovat s danými výrobci.
Doporučujeme používat lisovací kleště Viega pro lisovací spoje Viega.

Doporučení
Aby nedošlo k poškození teplovodní otopné soustavy a ke tvorbě usazenin, musí být otopná soustava provozována dle ČSN 06 0310 a kvalita teplonosné látky musí po celou dobu provozu odpovídat ČSN 07 7401 a VDI 2035.
Minerální oleje, obsažené v teplonosné látce (zejména pak maziva s obsahem minerálních olejů jakéhokoli druhu), způsobují bobtnání a následné poškození těsnění z EPDM pryže.

Proto nesmí být v teplonosné látce v žádném případě obsaženy.
Při použití antikorozních přípravků bez dusitanů na bázi etylenglykolu je třeba čerpat příslušné údaje, zejména o koncentraci jednotlivých přísad, z podkladů výrobce mrazuvzdorných a antikorozních přípravků.

Technická data

Kv/Kvs = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar.

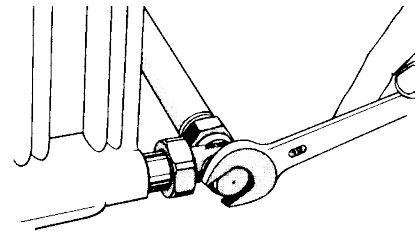


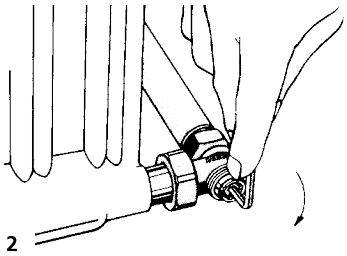
Příklad výpočtu
Hledáno:
Hodnota přednastavení

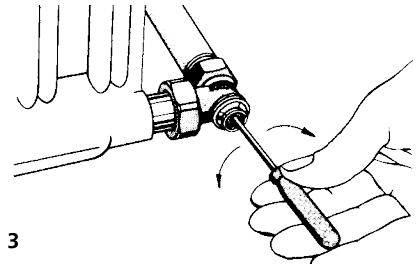
Zadáno:
Požadovaná tlaková ztráta Δp = 82 mbar
Tepelný výkon Q = 2 000 W
Teplotní spád Δt = 20 K (70/50ºC)

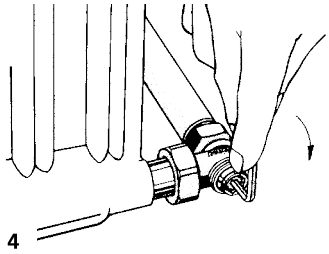
Řešení:
Hmotnostní tok m = Q / (c · Δt) = 2000 / (1,163 · 20) = 86 kg/h
Počet otáček šroubováku = 1,0 (z diagramu)

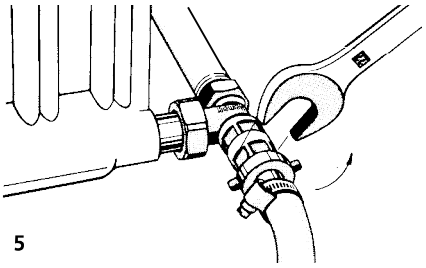
Obsluha

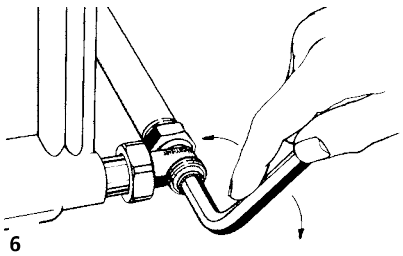

1


2


3


4


5

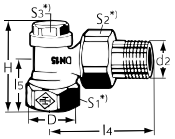

6

Přednastavení
Povolte a odšroubujte uzavírací víčko pomocí klíče vel. 19 (obr. 1).
Pomocí šestihranného klíče 5 mm (SW 5) uzavřete vřeteno otáčením doprava až na doraz (obr. 2).
Kuželku přednastavení zašroubujte šroubovákem vel. 4 mm směrem doprava až na doraz (tj. na nejmenší hodnotu přednastavení = 0).
Požadované přednastavení nastavit otáčením doleva o potřebný počet otáček, zjištěný z diagramu (obr. 3).
Pomocí šestihranného klíče 5 mm (SW 5) otevřete vřeteno otočením doleva až na doraz (obr. 4).
Je-li regulační šroubení uzavřeno a následně opět otevřeno zůstane přednastavení zachováno.

Uzavírání, vypouštění a napouštění
Odšroubujte uzavírací krytku pomocí klíče vel. 19 (obr.1).
Pomocí šestihranného klíče 5 mm (SW 5) uzavřete vřeteno otáčením doprava až na doraz (obr. 2).
Pomocí šestihranného klíče 10 mm (SW 10) otočením doleva lehce povolte vypouštěcí šroub.
Našroubujte vypouštěcí přípravek 0301-00.102 na závit šroubení Regulux a klíčem vel. 22 lehce dotáhněte část u šroubení (obr. 3).
Na šroubení vypouštěcího přípravku našroubujte šroubení vypouštěcí hadice ½". Klíčem vel. 22 uvolněte otáčením doleva část u hadice až na doraz.
Pozor: radiátorový ventil musí být na přívodu uzavřený.
U radiátorových ventilů osazených termostatickou hlavicí musíte tuto termostatickou hlavici po dobu vypouštění a napouštění otopného tělesa nahradit ruční hlavicí nebo ochrannou montážní krytkou a jimi pak ventil zcela uzavřít.
Otopné těleso zavzdušněte! Konec hadice musí být níž než otopné těleso (obr. 5).
Otopné těleso můžete demontovat.

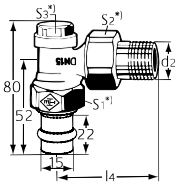
Vypouštění otopného tělesa bez vypouštěcího přípravku
Sejměte uzavírací krytku pomocí klíče vel. 19 (obr. 1).
Pomocí šestihranného klíče 5 mm (SW 5) uzavřete vřeteno otáčením doprava až na doraz (obr. 2).
Pozor: radiátorový ventil musí být na přívodu uzavřený.
Pomocí šestihranného klíče 10 mm (SW 10) otáčením doleva lehce povolte vypouštěcí šroub. Pro vypouštění použijte plochou nádobu.
Otopné těleso je nutno zavzdušnit.
Pomocí šestihranného klíče 10 mm (SW 10) otáčením doprava utáhněte vypouštěcí šroub (obr. 5).

Provedení



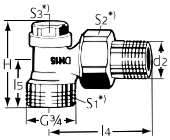
Rohové

DN	D	d2	l4	l5	H	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	52	22	50	1,31	0351-01.000
15	Rp1/2	R1/2	58	26	54	1,31	0351-02.000
20	Rp3/4	R3/4	65,5	28,5	56,5	1,31	0351-03.000



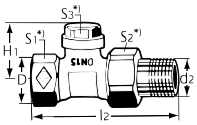
Rohové
s lisovacím připojením Viega 15 mm

DN	d2	l4	Kvs	Objednací č.
15	R1/2	58	1,31	0341-15.000



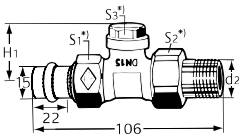
Rohové
s vnějším závitem G3/4

DN	d2	l4	l5	H	Kvs	Objednací č.
15	R1/2	58	26	54	1,31	0361-02.000



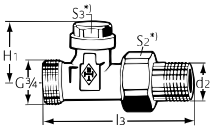
Přímé

DN	D	d2	l2	H1	Kvs	Objednací č.
10	Rp3/8	R3/8	75	33,5	1,31	0352-01.000
15	Rp1/2	R1/2	80	33,5	1,31	0352-02.000
20	Rp3/4	R3/4	90,5	33,5	1,31	0352-03.000



Přímé
s lisovacím připojením Viega 15 mm

DN	d2	H1	Kvs	Objednací č.
15	R1/2	33,5	1,31	0342-15.000



Přímé
s vnějším závitem G3/4

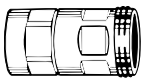
DN	d2	l3	H1	Kvs	Objednací č.
15	R1/2	88	33,5	1,31	0414-02.000

*) S1: DN10=22mm, DN15=27mm, DN20=32mm
S2: DN10=27mm, DN15=30mm, DN20=37mm
S3: DN10-20=19mm

Rozměry dle DIN 3842, část 1.

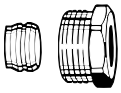
Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.

Příslušenství



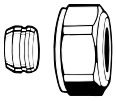
Vypouštěcí přípravek
Pro hadici 1/2".

Objednací č.
0301-00.102



Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky.
Připojení – vnitřní závit Rp3/8 – Rp3/4.
Spojení kov na kov.
Poniklovaná mosaz.
U trubek se sílou stěny 0,8 – 1 mm je třeba použít opěrná pouzdra. Řiďte se pokyny výrobce trubek.

Ø trubky	DN	Objednací č.
12	10 (3/8")	2201-12.351
15	15 (1/2")	2201-15.351
16	15 (1/2")	2201-16.351
18	20 (3/4")	2201-18.351

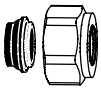


Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky.
Připojení – vnější závit G 3/4.
Spojení kov na kov.
Poniklovaná mosaz.
U trubek se sílou stěny 0,8 – 1 mm je třeba použít opěrná pouzdra. Řiďte se pokyny výrobce trubek.

Ø trubky	Objednací č.
12	3831-12.351
15	3831-15.351
16	3831-16.351
18	3831-18.351

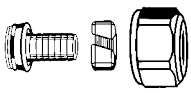
Opěrné pouzdro
Pro měděné a přesné ocelové trubky se sílou stěny 1 mm.
Mosaz.

L [mm]	Ø	Objednací č.
25,0	12	1300-12.170
26,0	15	1300-15.170
26,3	16	1300-16.170
26,8	18	1300-18.170



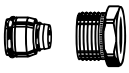
Svěrné šroubení
pro měděné a přesné ocelové trubky.
Pro připojení na vnější závit G3/4.
Měkce těsnicí.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
15	1313-15.351
18	1313-18.351



Svěrné šroubení
pro plastové trubky.
Pro připojení na vnější závit G3/4.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
14x2	1311-14.351
16x2	1311-16.351
17x2	1311-17.351
18x2	1311-18.351
20x2	1311-20.351



Svěrné šroubení
Pro vícevrstvé trubky.
Poniklovaná mosaz.

Ø trubky	Objednací č.
pro připojení na vnější závit G3/4	
16x2	1331-16.351
pro připojení na vnitřní závit Rp1/2	
16x2 *)	1335-16.351

*) Použitelné pro ventily od data výroby 04.1995

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis
1	**ALPHA2 25-50 180**

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99411173

High efficiency canned-rotor circulator, designed for circulating liquids in domestic heating systems. With a world-class energy efficiency index (EEI) well below the ErP benchmark it ensures substantial energy savings.

Features

- AUTOADAPT which provides the ultimate comfort levels with the lowest possible energy consumption and makes the commissioning safe and easy
- Night-setback function which saves energy
- Manual Summer mode saves energy during summertime and ensure safe start in the heating season
- Intuitive one-button operation makes selection of any control mode simple
- No external motor protection required reducing installation time
- High-torque start improves startup under harsh conditions
- Maintenance free due to canned-rotor design and use of robust components
- ALPHA plug makes electrical installation quick and easy
- Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating systems
- Hydronic balancing by temporary use of the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance App enables the installer to perform fast and easy hydronic balancing

When using the ALPHA2 with two other components the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance app, it enables the installers to perform fast and easy hydronic balancing - without compromising on reliability, efficiency and easy installation.

The AUTOADAPT function continuously adjusts the pump performance to the actual heat demand, i.e. the size of the system and the changing heat demand during the year. The function will find the setting that provides optimal comfort with minimal energy consumption. It contributes to fast, safe and easy commissioning.

In addition, the pump also features three control modes - each with three settings

- proportional-pressure control
- constant-pressure control
- constant-curve mode

The display shows the actual power consumption in Watts or actual flow in m3/h as well as alarms and warnings. LEDs indicate the actual operating status.

The night-setback function, when enabled automatically reduces the motor speed to save energy. The changeover depends on a change in the flow-pipe temperature.

Manual summer mode; once enabled, the pump is automatically started frequently at low speed to avoid blocking the rotor. At the same time, it saves energy.

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis

The pump is of the canned-rotor type, which means that the pump and motor form an integral unit. The bearings are lubricated by the pumped liquid ensuring maintenance-free operation. The pump features dry-running protection.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life.

The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning. The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations.

The pump housing is made of cast iron and electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterized by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.509 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.641 m
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla:	Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1:	3 .. 26 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.24 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F

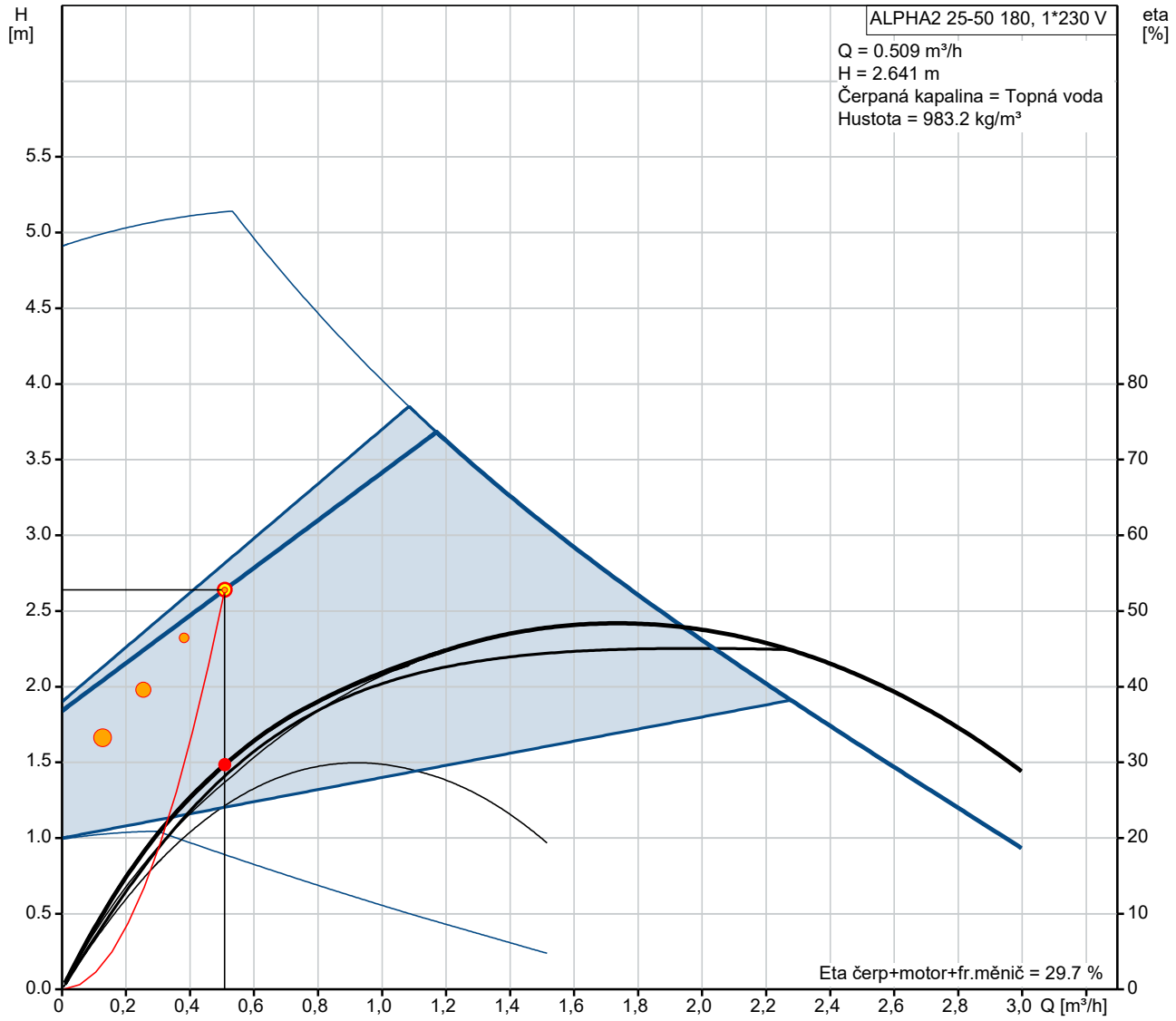
Jiné:

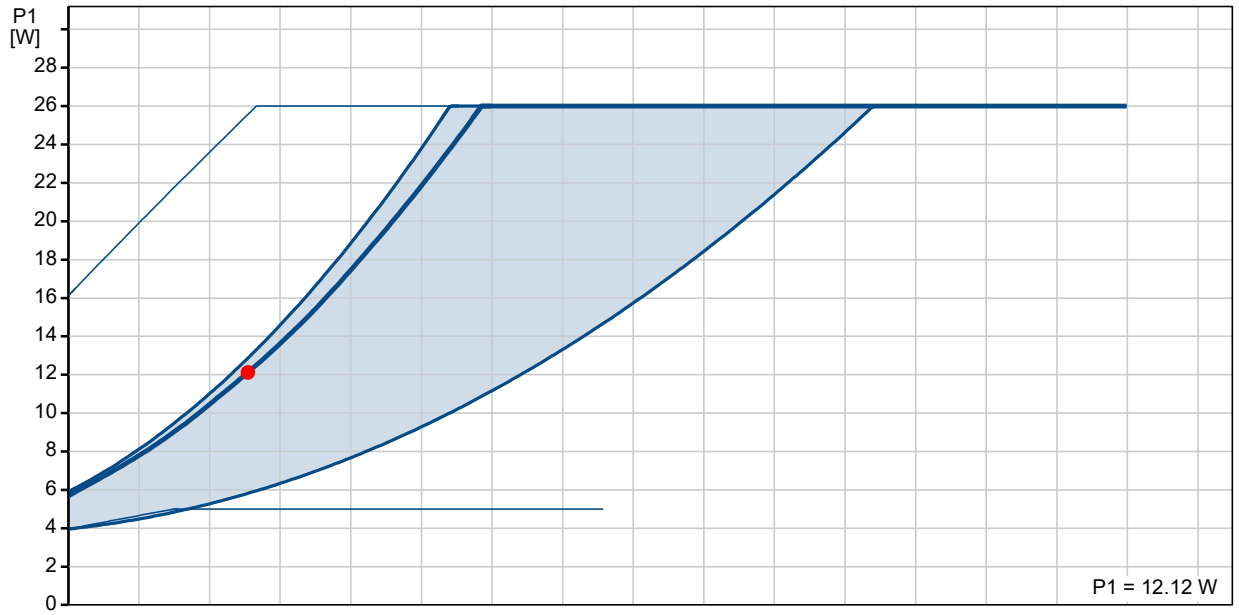
Energet. účinnost (EEI):	0.16
Čistá hmotnost:	1.98 kg
Hrubá hmotnost:	2.15 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

99411173 ALPHA2 25-50 180 50 Hz





Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis
1	**ALPHA1 L 25-40 180**

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99160579

Grundfos ALPHA1 L 25-40 180 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L
- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Hustota:	983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.614 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.078 m
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis

Materiály:

Těleso čerpadla:	Litina EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty:	0 .. 55 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1:	4 .. 25 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F

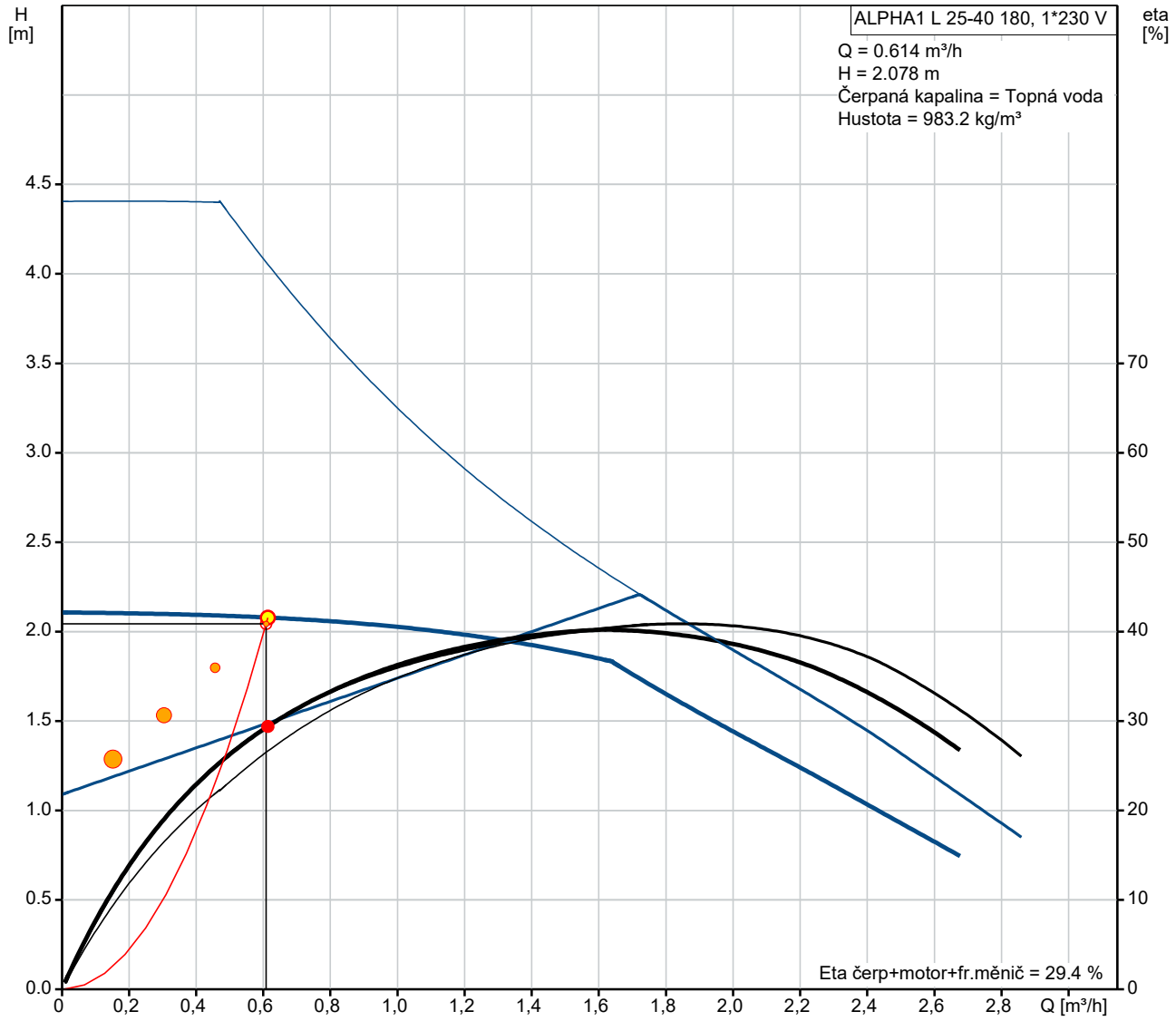
Jiné:

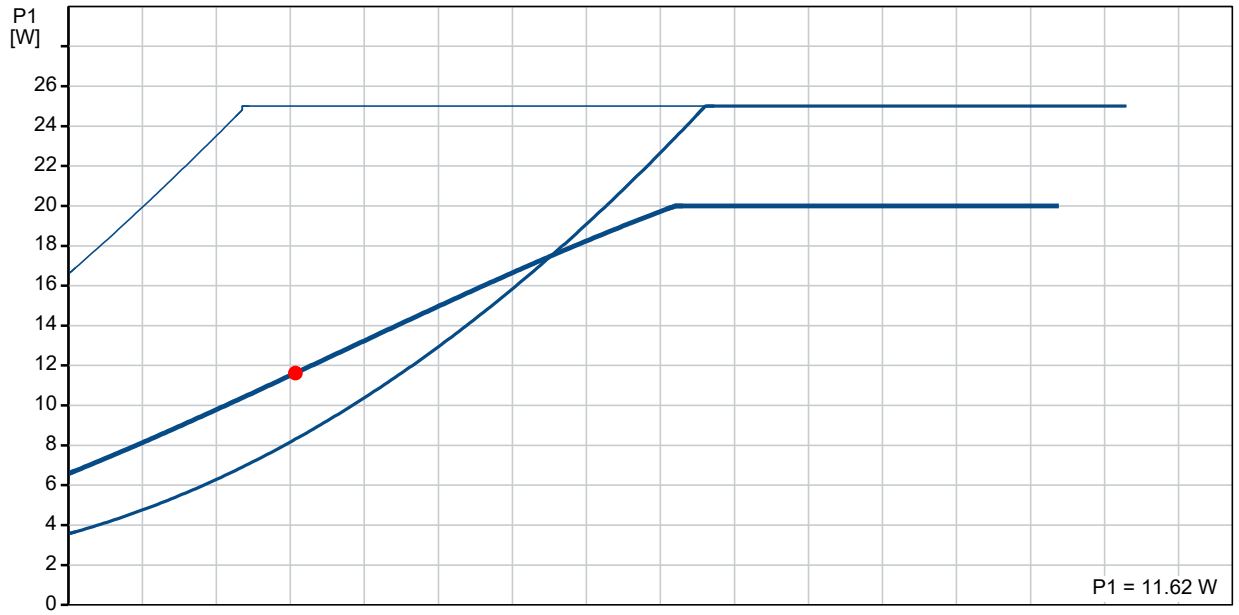
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.1 kg
Hrubá hmotnost:	2.2 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

99160579 ALPHA1 L 25-40 180 50 Hz





Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis
1	**ALPHA1 L 25-60 180**

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99160584

Grundfos ALPHA1 L 25-60 180 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L
- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Hustota:	983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.622 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.941 m
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis

Materiály:

Těleso čerpadla:	Litina EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty:	0 .. 55 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1:	4 .. 45 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.42 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F

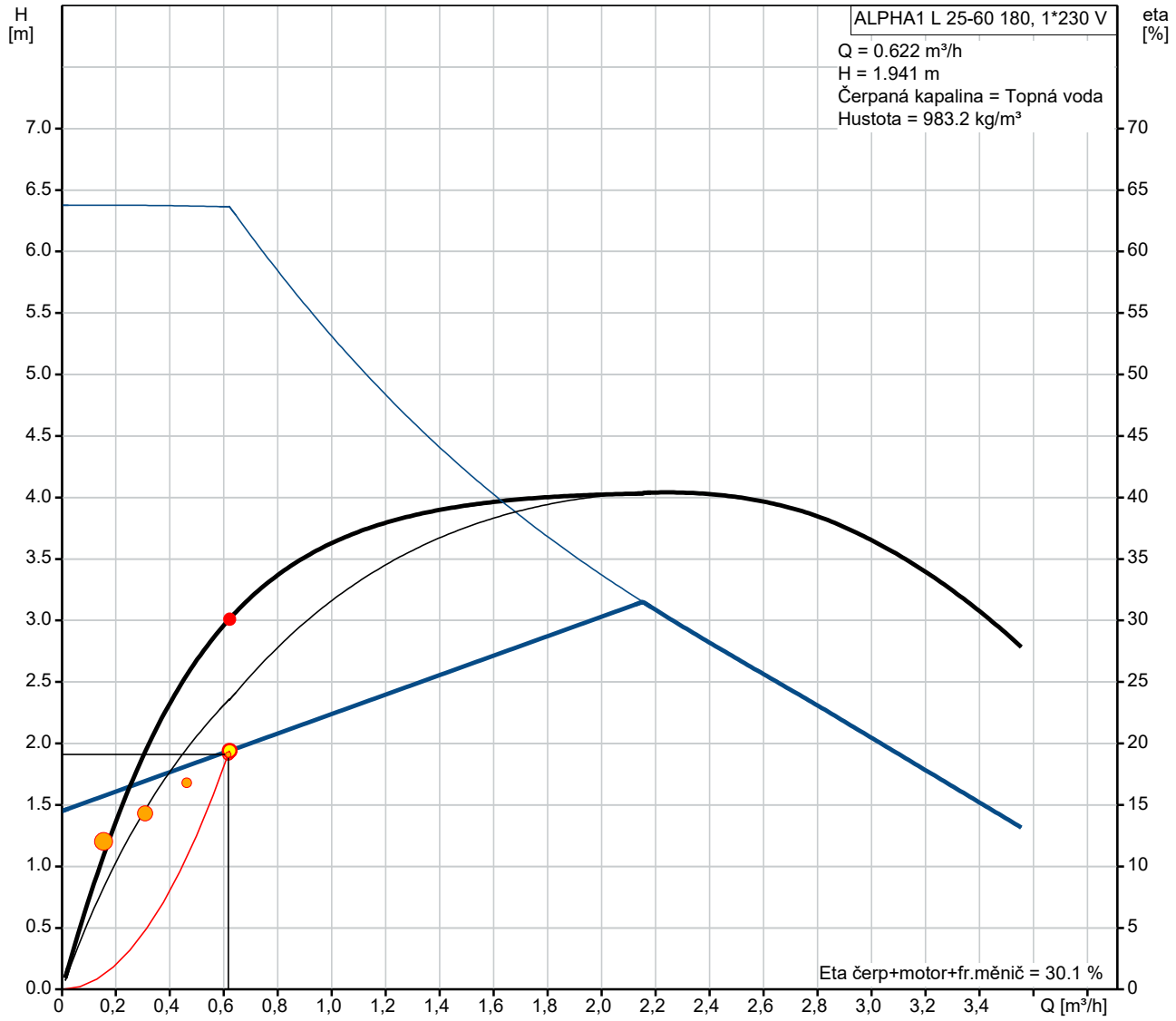
Jiné:

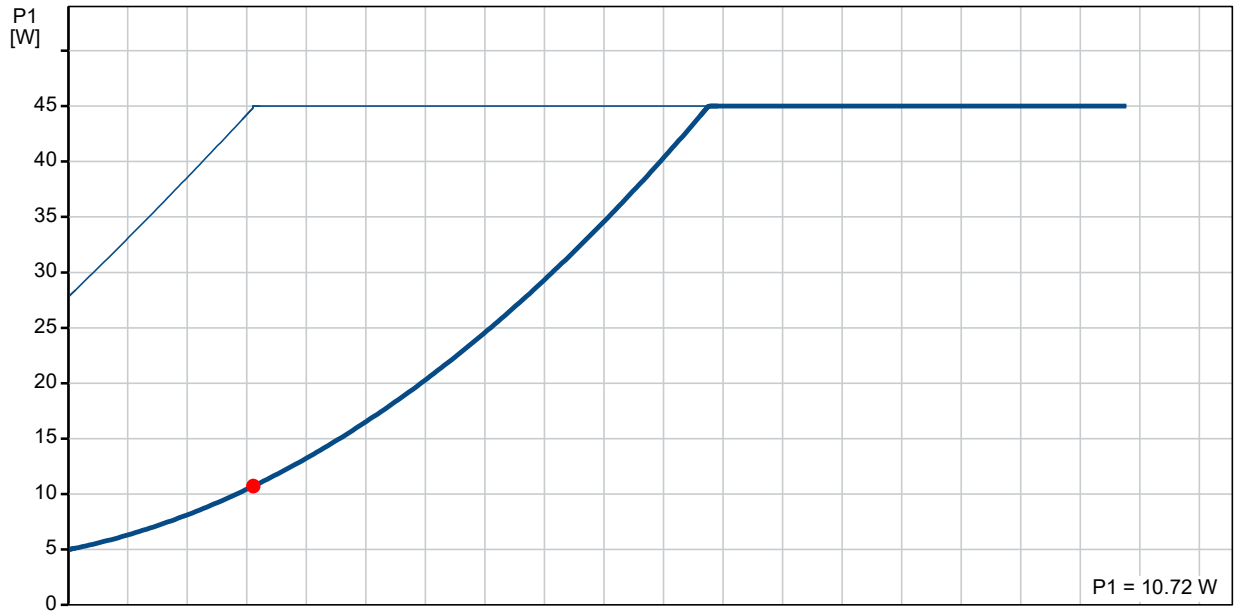
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.1 kg
Hrubá hmotnost:	2.2 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

99160584 ALPHA1 L 25-60 180 50 Hz





Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis
1	**ALPHA1 L 25-40 180**

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99160579

Grundfos ALPHA1 L 25-40 180 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L
- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Hustota:	983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.515 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.087 m
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

Počet	Popis

Materiály:

Těleso čerpadla:	Litina EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty:	0 .. 55 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1:	4 .. 25 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F

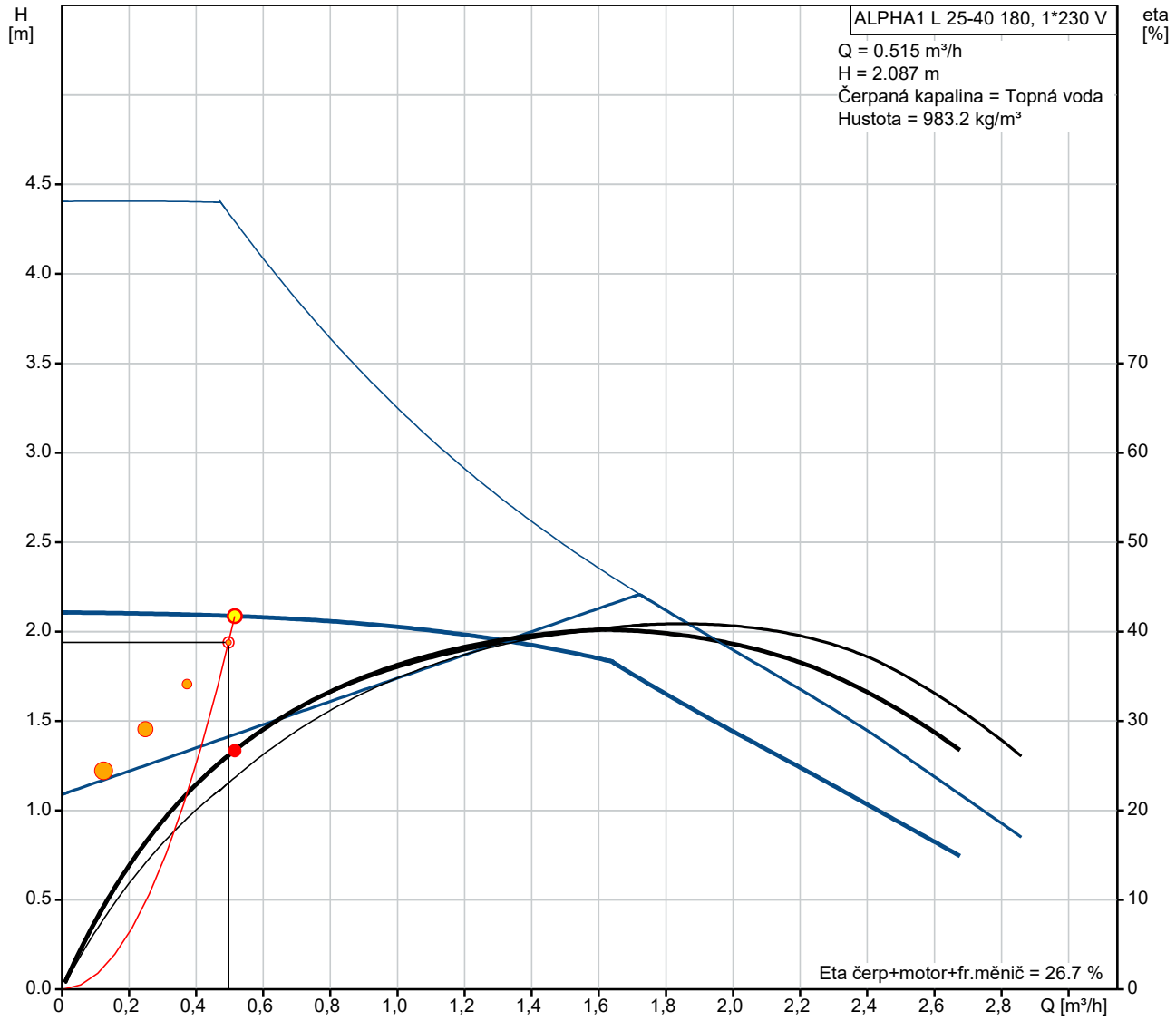
Jiné:

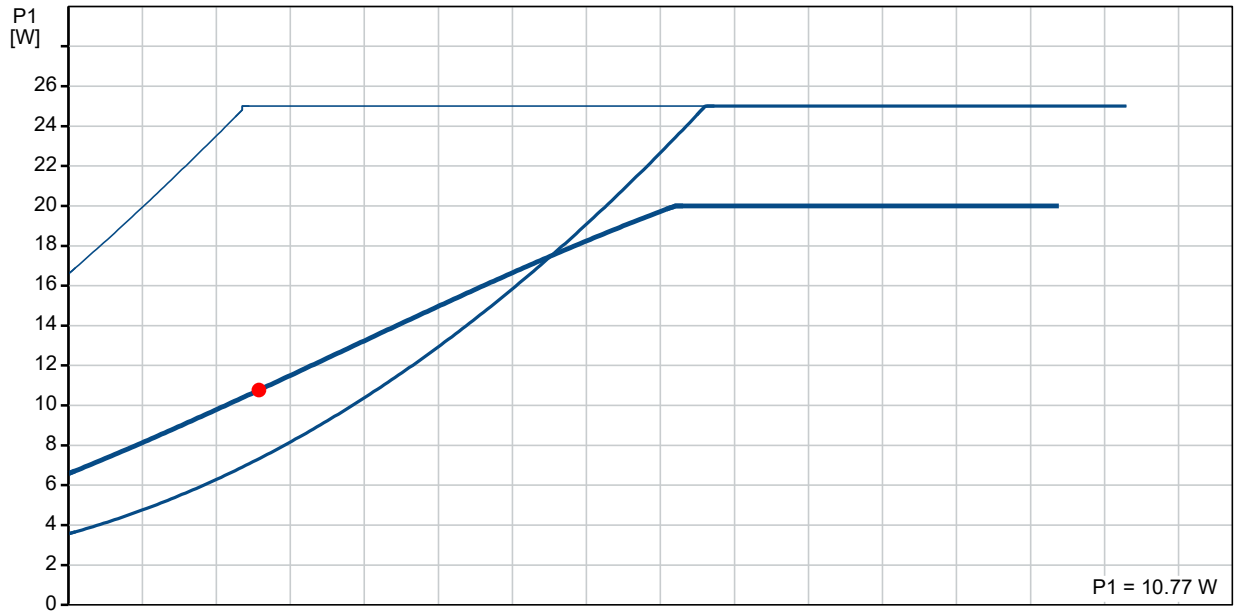
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.1 kg
Hrubá hmotnost:	2.2 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 10.05.2019

99160579 ALPHA1 L 25-40 180 50 Hz





Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 11.05.2019

Počet	Popis
1	**COMFORT 15-14 BX PM**

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 97916772

Cirkulační čerpadla Grundfos Comfort PM s bezolovnatým tělesem čerpadla vhodným pro pitnou vodu, s vysokou energetickou účinností jsou vhodná pro cirkulaci teplé vody v jedno- a vícegeneračních rodinných domech. Jsou poháněna vysokoúčinným jednofázovým, 12-pólovým motorem s trvalými magnety.

Charakteristiky a výhody:

* rychlé a jednoduché připojení napájecího kabelu pomocí ALPHA konektoru
* detekce běhu nasucho
* rotor snadno přístupný pro čištění
* kapalinou mazané ložisko
* bez nebezpečí průsaku díky statickému těsnění
* snadná údržba a čištění díky snadno demontovatelné hlavě čerpadla, která se hodí na většinu těles čepadel konkurence
* korozně odolné, bezolovnaté těleso čerpadla z mosazi
* díky integrované elektronice se nevyžaduje dodatečná ochrana motoru
* nižší instalační náklady díky integrovanému zpětnému ventilu a uzavírací armatuře v tělese čerpadla

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Hustota:	983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.165 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	0.904 m
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC,WEEE

Materiály:

Těleso čerpadla:	Mosaz MS 68
Oběžné kolo:	Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit

Instalace:

Max. provozní tlak:	10 bar
Typ připojení:	G
Potrubní přípojka:	1
Vzdálenost mazi sacím a výtlačným hrdlem:	140 mm

Elektrické údaje:

Příkon pro otáčkový stupeň 3:	7 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

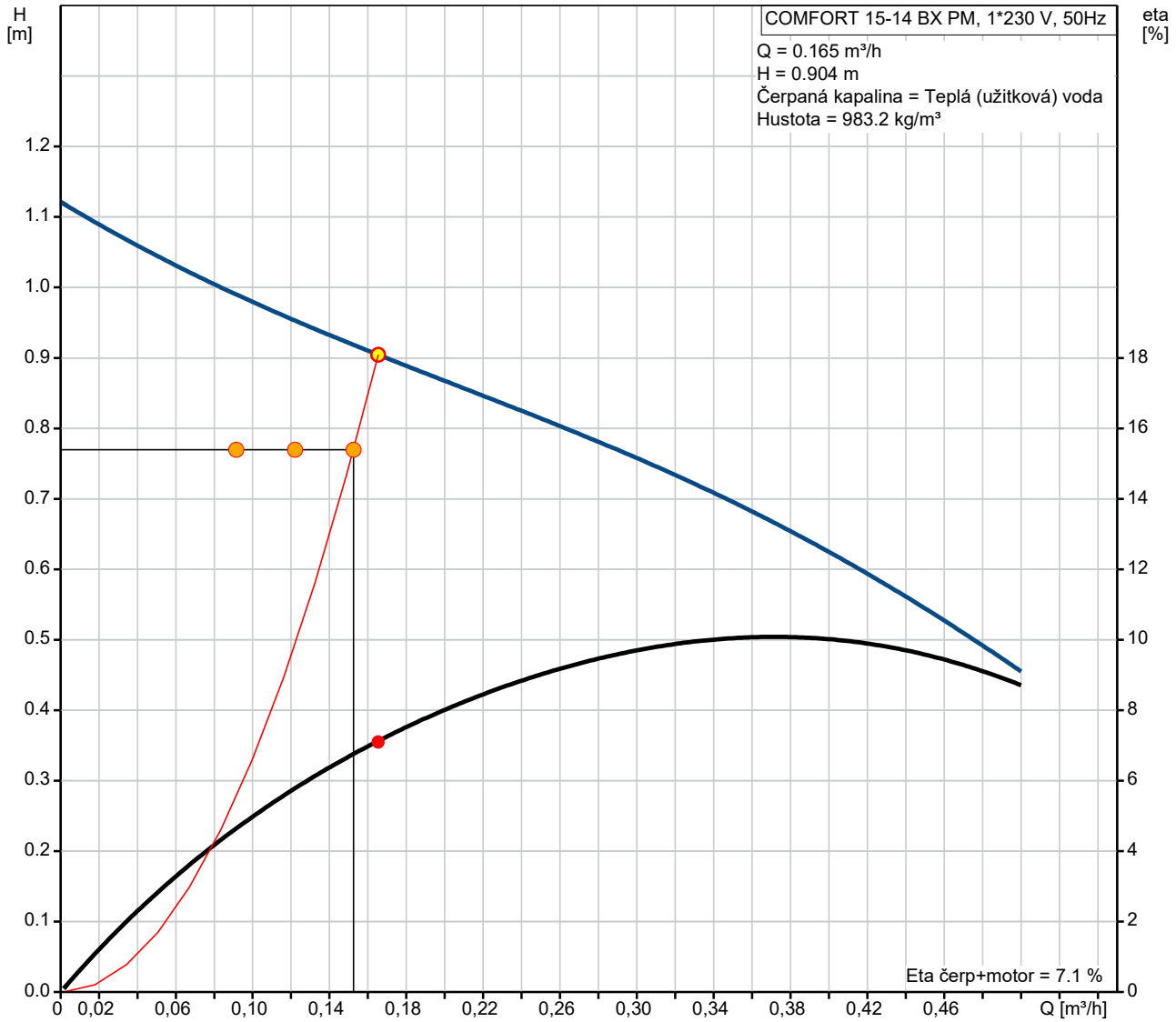
Datum: 11.05.2019

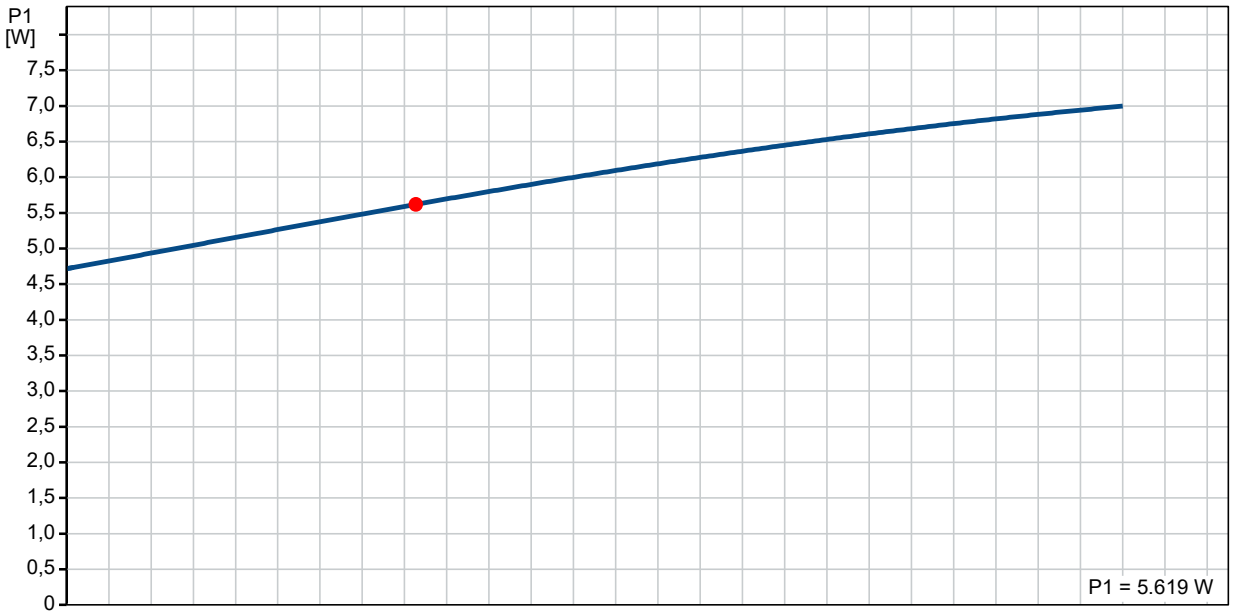
Počet	Popis	
	Jmenovité napětí:	1 x 230 V
	Proud - otáčky 3:	0.07 A
	Velikost kondenzátoru - provoz:	0.6 µF
	Krytí (IEC 34-5):	IP44
	Třída izolace (IEC 85):	F
	Jiné:	
	Čistá hmotnost:	1.35 kg
	Hrubá hmotnost:	1.51 kg
	Přepravní objem:	0.003 m³
	Danish VVS No.:	380635110
	Swedish RSK No.:	5803086
	Country of origin:	DE
	Custom tariff no.:	84137030

Název společnosti:
Vypracováno:
Telefon:

Datum: 11.05.2019

97916772 COMFORT 15-14 BX PM 50 Hz

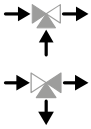




ROTAČNÍ VENTILY
RYCHLÁ A SNADNÁ INSTALACE

ESBE nabízí široký výběr rotačních ventilů na regulaci vytápění a chlazení v mnoha různých provedeních. Připočtěte k tomu mnoho různých pohonů pro jednoduchou a rychlou instalaci na ventil.

Patentované a registrované provedení



SMĚŠOVACÍ VENTIL
Řada VRG130

- **Výborná regulace pro dosažení nejvyšší účinnosti**
- **Nejnižší míra vnitřní netěsnosti na trhu (< 0,05 %)**
- **Kompaktní, flexibilní a snadno se instaluje**
- **Dlouhodobý provoz a vysoká odolnost**
- **Ideální volba mezi ventily a pohony ESBE**

Řada VRG130 obsahuje trojcestné ventily vhodné ke směšování nebo rozdělování průtoků. Ventily jsou vyrobeny z vysoce odolné mosazi, proto je lze používat v rozvodech vytápění a chlazení. Řada VRG je k dispozici v provedení DN15-50 a dodává se s různými typy připojení, aby vyhovovala většině rozměrů potrubí. Ventil lze dokonale kombinovat s pohony a regulátory ESBE.

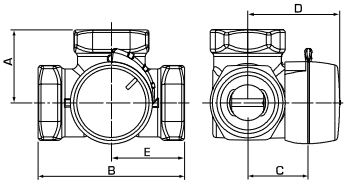
TECHNICKÉ ÚDAJE

Tlaková třída: PN 10
Teplota média: max. (trvalá) +110°C
max. (dočasná) +130°C
min. -10°C
Moment (při jmenovitém tlaku) DN15-32: < 3 Nm
DN40-50: < 5 Nm
Netěsnost v % *: Směšování < 0,05%
Rozdělování < 0,02%
Pracovní tlak: 1 MPa (10 bar)
Max. rozdíl tlakové ztráty: Směšování, 100 kPa (1 bar)
Rozdělování, 200 kPa (2 bar)
Uzavírací tlak: 200 kPa (2 bar)
Regulační rozsah Kv/Kv^{min}, A-AB: 100
Připojení: Vnitřní závit (Rp), EN 10226-1
Vnější závit (G), ISO 228/1
Svěrné kroužky (CPF), EN 1254-2
Média: Topná voda (podle VDI2035)
Směs vody/glykolu, max. 50%**
Směsi vody/ethanolu, max. 28%

Materiál
Tělo ventilu: Mosaz odolná proti ztrátě zinku, DZR
Šoupátko: Mosaz odolná oděru
Dřík a pouzdro: Kompozit PPS
O-kroužky: EPDM

PED 2014/68/EU, článek 4.3

* Rozdílový tlak 100 kPa (1 bar)
** Další informace viz str. 54



VRG131 vnitřní závit

Č. výr.	Označení	DN	Kvs	Připojení	A	B	C	D	E	Hmotnost [kg]	Poznámka
11600100	VRG131	15	0,4	Rp ½"	36	72	32	50	36	0,40	
11600200			0,63								
11600300			1								
11600400			1,6								
11600500			2,5								
11600600			4								
11600700		20	2,5	Rp ¾"	36	72	32	50	36	0,43	
11600800			4								
11600900			6,3								
11601000		25	6,3	Rp 1"	41	82	34	52	41	0,70	
11601100			10								
11601200		32	16	Rp 1¼"	47	94	37	55	47	0,95	
11603400		40	25	Rp 1½"	53	106	44	62	53	1,68	
11603600		50	40	Rp 2"	60	120	46	64	60	2,30	

VIZ DALŠÍ TABULKY NA NÁSLEDUJÍCÍ STRANĚ »

DALŠÍ INFORMACE

IMI TA

STAD

Vyvažovací ventily

DN 10-50, PN 25

Engineering
GREAT Solutions

IMI Hydronic Engineering

STAD

Vyvažovací ventil STAD umožňuje přesné hydronické vyvážení v širokém spektru aplikací. Nejčastěji je používán pro vyvažování vytápěcích nebo chladících soustav a v soustavách s užitkovou vodou.

Klíčové vlastnosti

> **Vysoká přesnost pro všechna nastavení**
Zajistěte přesné vyvážení a měření průtoku.

> **Ovládací hlavice**
Digitální číslice na stupnici umožňuje přesné vyvažování a snadný odečet hodnoty nastavení. Snadné uzavírání pro snadnou obsluhu.

> **Samotěsnící měřicí vsuvky**
Pro snadné a přesné vyvažování.

> **AMETAL®**
Slitina mosazi odolná proti odzinkování, která garantuje dlouhou životnost a výrazně snižuje riziko netěsností.

Technický popis

Oblast použití:
Soustavy vytápění a chlazení.
Soustavy s užitkovou vodou.

Funkce:
Vyvažování
Nastavení s aretací
Měření průtoku, tlaků a teploty
Uzavírání
Vypouštění (záleží na typu ventilu)

Rozměry:
DN 10-50

Tlaková třída:
PN 25

Teploty:
Max. pracovní teplota: 120 °C (krátkodobě 150 °C)
Pro použití při vyšších teplotách (max. 150 °C), viz. STAD-C.
POZOR! Pro provedení s hladkými konci DN 25-50 je max. provozní teplota 120 °C.
Min. pracovní teplota: –20 °C

Kapaliny:
Voda a neutrální kapaliny, nemrznoucí směsi na bázi glykolu (0-57%).

Materiál:
Těleso ventilu a kuželka: AMETAL®
Těsnění (těleso/kuželka): EPDM O-kroužek
Kuželka: AMETAL®
Těsnění sedla: EPDM O-kroužek
Hřídel: AMETAL®
Podložka: PTFE
Těsnění vřetene: EPDM O-kroužek
Pružina: Nerezová ocel
Hlavice: Polyamid a TPE

Vsuvky pro měření: AMETAL®
Těsnění: EPDM
Krytky: Polyamid a TPE

Vypouštění: AMETAL®
Těsnění: EPDM
Ploché těsnění: Aramid na bázi vláken

Hladké konce:
Měřicí vsuvky: AMETAL®
Těsnění (DN 25-50): EPDM O-kroužek

AMETAL® je slitina mosazi od IMI Hydronic Engineering odolná proti odzinkování.

Označení:
Těleso: IMI, TA, PN 25/400 WWP, DN světlost v palcích. DN 50 také CE.
Oranžová/šedá hlavice: TA, STAD* a DN.

Připojení:
- Vnitřní závit dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7/1.
- Vnější závit dle ISO 228. Délka závitů dle DIN 3546.
- Připojení s hladkými konci pro svěrné šroubení.

Vsuvky pro měření

Měřicí vsuvky jsou samotěsnící. Sejměte krytku a vsuňte sondu do vsuvky skrze těsnění.

Možnost vypouštění

Ventily s možností vypouštění jsou vybaveny vypouštěcím nástavcem s připojením G3/4.

Návrh

Pokud je známa tlaková ztráta Δp ventilu a žádaný průtok, můžete určit Kv hodnotu podle uvedených vzorců nebo podle diagramu:

$$Kv = 0{,}01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \qquad q\ l/h,\ \Delta p\ kPa$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \qquad q\ l/s,\ \Delta p\ kPa$$

Kv hodnoty

Otáčky	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.136	0.533	0.599	1.19	1.89	2.62
1	0.091	0.226	0.781	1.03	2.09	3.40	4.10
1.5	0.134	0.347	1.22	2.13	3.36	4.74	6.76
2	0.264	0.618	1.95	3.64	5.22	6.25	11.4
2.5	0.461	0.931	2.71	5.26	7.77	9.16	15.8
3	0.799	1.46	3.71	6.65	9.82	12.8	21.5
3.5	1.22	2.07	4.51	7.79	11.9	16.2	27.0
4	1.36	2.56	5.39	8.59	14.2	19.3	32.3

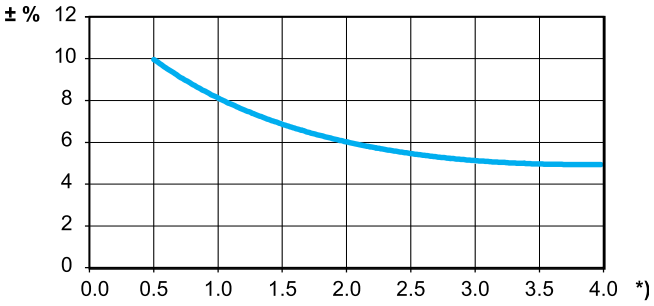
POZN: V programech (HySelect, HyTools) a vyvažovacích přístrojích (TA-SCOPE) bude nový STAD, verze PN 25, označen jako STAD*.

Přesnost měření

Nastavení nuly na ovládací hlavici je kalibrované a nesmí být měněno.

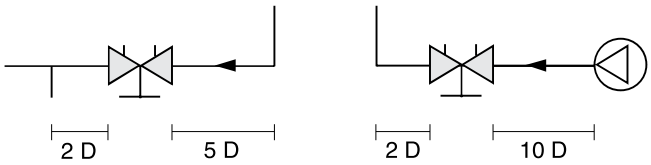
Odchylky průtoku pro různá nastavení
Křivka (obr. 1) platí pro ventily*) instalované podle (obr. 2). Pokud možno se vyhněte montáži jiných armatur, čerpadel apod. bezprostředně před ventilem.
Ventil lze instalovat i s obráceným směrem toku. Uvedené kv hodnoty jsou platné také pro tuto polohu avšak tolerance mohou být větší (maximálně o 5%).

Obr. 1



*) Nastavení, počet otáček.

Obr. 2



D = DN ventilu

Korekční faktory

Výpočty průtoků jsou stanoveny pro vodu (+20 °C). Pro další kapaliny s podobnou viskozitou jako voda (≤20 cSt = 3°E = 100 S. U.), je nutno provést pouze korekci hustoty. Při nižších teplotách dochází ke zvýšení viskozity a může dojít k laminárnímu proudění kapaliny ve ventilu. Důsledkem je větší odchylka průtoku, která se nejvíce projevuje u malých ventilů, nízkých hodnotách nastavení a nízkých hodnotách tlakové diference. Korekci lze provést v programu HySelect nebo přímo ve vyvažovacích přístrojích IMI Hydronic Engineering.

Nastavení

Nastavení ventilu na požadovanou tlakovou ztrátu, např. odpovídající podle diagramu hodnotě 2.3, se provádí podle následujících kroků:

1. Zcela uzavřete ventil (obr. 1)
2. Otevřete ventil do žádané polohy 2.3 (obr. 2)
3. Zašroubujte vnitřní vřeteno ve směru hodinových ručiček až na doraz (použijte 3 mm šestihranný klíč).
4. Ventil je nyní nastaven.

Pro kontrolu nastavení nejprve uzavřete ventil a otevřete ho až na doraz. V našem případě by měl ukazovat hodnotu nastavení 2.3 (obr. 2).
Jako vodítko k určení správné světlosti ventilu a jeho nastavení (tlakové ztráty) slouží diagramy, udávající tlakové ztráty pro každou světlost ventilu, jeho nastavení a průtok.
Počet otáček od úplného uzavření k úplnému otevření je 4 (obr. 3). Další otevírání nezvýší průtok.

Obr. 1
Uzavřený ventil

Obr. 2
Nastavení 2.3

Obr. 3
Zcela otevřený ventil

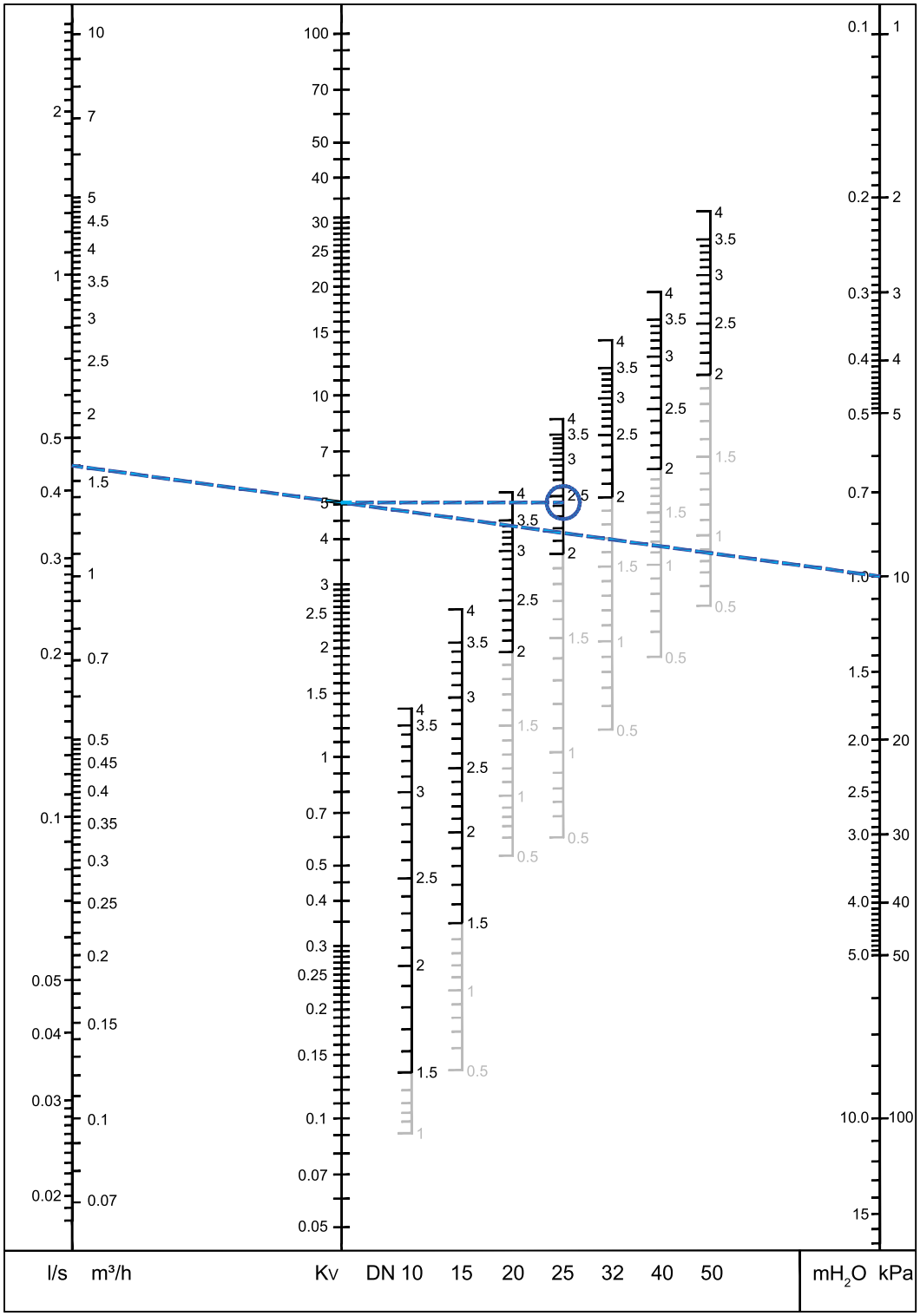
Příklad

Hledáme:
Hledá se hodnota nastavení pro světlost DN 25 při žádaném průtoku 1,6 m³/h a tlakové ztrátě 10 kPa.

Řešení:
Vytáhněte přímku mezi 1,6 m³/h a 10 kPa. Průsečík určuje Kv hodnotu 5,06. Potom veďte vodorovnou přímku od Kv ke stupnici světlosti DN 25.
Požadované nastavení je 2,44 otáčky.

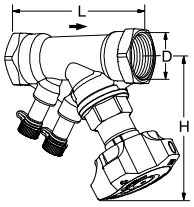
Pozor:
Pokud hodnoty průtoku leží mimo diagram, čtení potřebných hodnot proveďte takto:
použijeme–li předchozí příklad, máme tlakovou ztrátu 10 kPa, Kv = 5,06 a průtok 1,6 m³/h.
Při 10 kPa a Kv = 0,506 dostaneme průtok 0,16 m³/h, při Kv = 50,6 dostáváme průtok 16 m³/h.
To znamená, že pro danou tlakovou ztrátu je možné odečíst také 10x nebo 0,1x průtok a Kv hodnotu.

Diagram



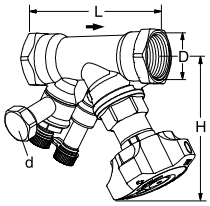
POZN: V programech (HySelect, HyTools) a vyvažovacích přístrojích (TA-SCOPE) bude nový STAD, verze PN 25, označen jako STAD*.

S vnitřní závit



Bez vypouštění
Vnitřní závit.
Závity dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7/1.

DN	D	L	H	Kvs	Kg	Objednací č.
10*	G3/8	73	100	1,36	0,44	52 851-010
15*	G1/2	84	100	2,56	0,47	52 851-015
20*	G3/4	94	100	5,39	0,55	52 851-020
25	G1	105	105	8,59	0,68	52 851-025
32	G1 1/4	121	110	14,2	1,0	52 851-032
40	G1 1/2	126	120	19,3	1,4	52 851-040
50	G2	155	120	32,3	2,0	52 851-050



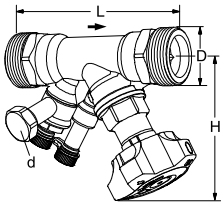
S vypouštěním
Vnitřní závit.
Závity dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7/1.

DN	D	L	H	Kvs	Kg	Objednací č.
d = G3/4						
10*	G3/8	73	100	1,36	0,53	52 851-610
15*	G1/2	84	100	2,56	0,56	52 851-615
20*	G3/4	94	100	5,39	0,64	52 851-620
25	G1	105	105	8,59	0,77	52 851-625
32	G1 1/4	121	110	14,2	1,1	52 851-632
40	G1 1/2	126	120	19,3	1,5	52 851-640
50	G2	155	120	32,3	2,1	52 851-650

→ = Směr průtoku
Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.
*) Lze připojit také pomocí KOMBI svěrných šroubení.

POZN: V programech (HySelect, HyTools) a vyvažovacích přístrojích (TA-SCOPE) bude nový STAD, verze PN 25, označen jako STAD*.

S vnější závit (STADA)



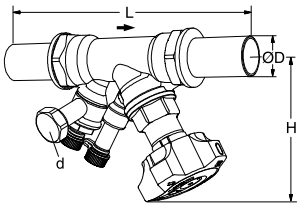
S vypouštěním
Vnější závit.
Závity dle ISO 228. Délka závitů dle DIN 3546.

DN	D	L	H	Kvs	Kg	Objednací č.
d = G3/4						
10*	G1/2	95	100	1,36	0,56	52 852-610
15*	G3/4	108	100	2,56	0,61	52 852-615
20*	G1	122	100	5,39	0,74	52 852-620
25	G1 1/4	137	105	8,59	1,0	52 852-625
32	G1 1/2	157	110	14,2	1,4	52 852-632
40	G2	166	120	19,3	2,1	52 852-640
50	G2 1/2	200	120	32,3	3,0	52 852-650

→ = Směr průtoku
Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.

POZN: V programech (HySelect, HyTools) a vyvažovacích přístrojích (TA-SCOPE) bude nový STAD, verze PN 25, označen jako STAD*.

S hladkými konci



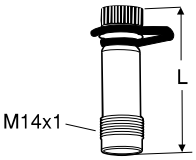
S vypouštěním
Připojení s hladkými konci pro svěrné šroubení.

DN	D	L	H	Kvs	Kg	Objednací č.
d = G3/4						
10*	12	131	100	1,36	0,59	52 848-610
15*	15	148	100	2,56	0,66	52 848-615
20*	22	176	100	5,39	0,80	52 848-620
25	28	203	105	8,59	0,99	52 848-625
32	35	230	110	14,2	1,5	52 848-632
40	42	256	120	19,3	2,0	52 848-640
50	54	305	120	32,3	2,9	52 848-650

→ = Směr průtoku
Kvs = m^3/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.

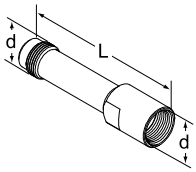
POZN: V programech (HySelect, HyTools) a vyvažovacích přístrojích (TA-SCOPE) bude nový STAD, verze PN 25, označen jako STAD*.

Příslušenství



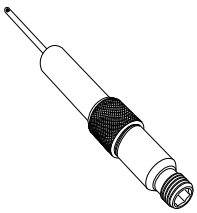
Vsuvky pro měření
Max. 120 °C (krátkodobě 150 °C)
AMETAL®/EPDM

L	Objednací č.
44	52 179-014
103	52 179-015



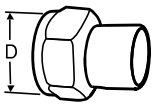
Prodloužení měřicí vsuvky M14x1
Vhodné pro izolované ventily.
AMETAL®

d	L	Objednací č.
M14x1	71	52 179-016



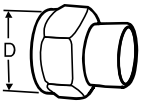
Vsuvky pro měření, prodloužení 60 mm
Může být montováno bez vypouštění soustavy.
AMETAL®/nerezová ocel/EPDM

L	Objednací č.
60	52 179-006



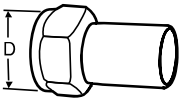
Připojení pro navaření
Převlečná matice
Max. 120°C
Mosaz/ocel 1.0045 (EN 10025-2)

Ventil DN	D	Trubka DN	Objednací č.
10	G1/2	10	52 009-010
15	G3/4	15	52 009-015
20	G1	20	52 009-020
25	G1 1/4	25	52 009-025
32	G1 1/2	32	52 009-032
40	G2	40	52 009-040
50	G2 1/2	50	52 009-050



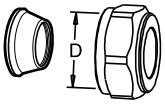
Připojení pro pájení
Převlečná matice
Max. 120°C
Mosaz/bronz CC491K (EN 1982)

Ventil DN	D	Trubka Ø	Objednací č.
10	G1/2	10	52 009-510
10	G1/2	12	52 009-512
15	G3/4	15	52 009-515
15	G3/4	16	52 009-516
20	G1	18	52 009-518
20	G1	22	52 009-522
25	G1 1/4	28	52 009-528
32	G1 1/2	35	52 009-535
40	G2	42	52 009-542
50	G2 1/2	54	52 009-554



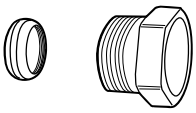
Připojení s hladným koncem
pro připojení pomocí svěrných šroubení
Převlečná matice
Max. 120°C
Mosaz/AMETAL®

Ventil DN	D	Trubka Ø	Objednací č.
10	G1/2	12	52 009-312
15	G3/4	15	52 009-315
20	G1	18	52 009-318
20	G1	22	52 009-322
25	G1 1/4	28	52 009-328
32	G1 1/2	35	52 009-335
40	G2	42	52 009-342
50	G2 1/2	54	52 009-354



Svěrná šroubení
Max. 100°C
Mosaz/AMETAL®
Doporučujeme použít opěrná pouzdra, viz. samostatný katalog FPL.

Ventil DN	D	Trubka Ø	Objednací č.
10	G1/2	8	53 319-208
10	G1/2	10	53 319-210
10	G1/2	12	53 319-212
10	G1/2	15	53 319-215
10	G1/2	16	53 319-216
15	G3/4	15	53 319-615
15	G3/4	18	53 319-618
15	G3/4	22	53 319-622

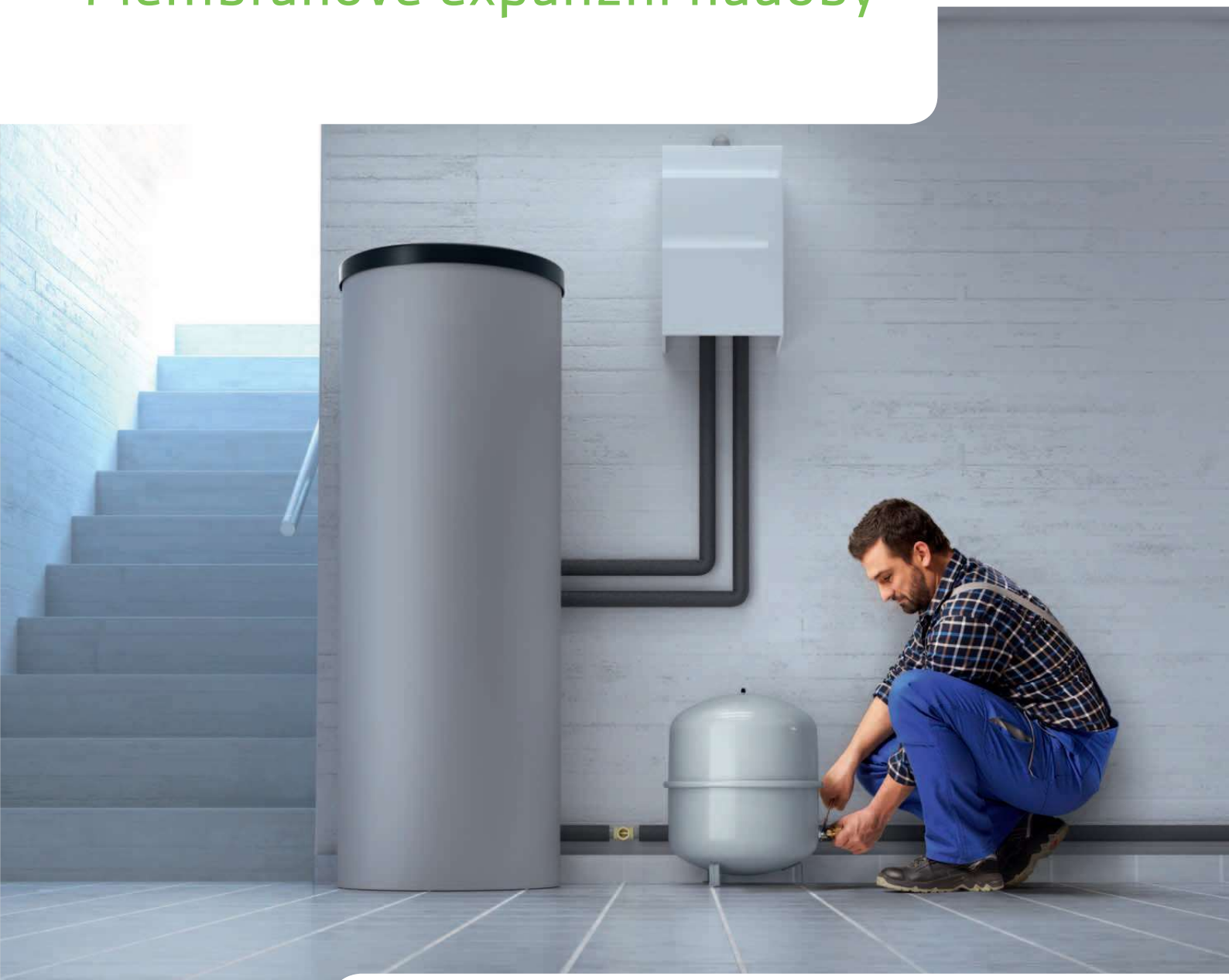


Svěrné šroubení KOMBI
Max. 100°C
(Viz samostatný katalog KOMBI.)

Vnější závit svěrné matice	Průměr potrubí	Objednací č.
G3/8	8	53 235-103
G3/8	10	53 235-104
G3/8	12	53 235-107
G1/2	10	53 235-109
G1/2	12	53 235-111
G1/2	14	53 235-112
G1/2	15	53 235-113
G1/2	16	53 235-114
G3/4	15	53 235-117
G3/4	18	53 235-121
G3/4	22	53 235-123

reflex
Thinking solutions.

Membránové expanzní nádoby



Reflex, Refix

Co jsou membránové expanzní

Správný tlak, stejně tak jako pro zařízení zvyšující tlak, je základním předpokladem bezchybné funkce otopné, chladicí či solární soustavy. Je důležité udržovat vodu v rovnovážném stavu, kompenzovat změny objemu při udržování konstantního tlaku a současně zamezit separaci plynu a kavitaci. Membránové expanzní nádoby nabízejí inteligentní a jednoduché řešení. Pracují jako ideální kompenzátory a akumulátory bez použití elektrické energie, kompresoru či čerpadla.

Princip funkce je jednoduchý: Membrána rozděluje nádobu na vodní a plynovou část a zabraňuje pronikání plynu do vody. Do soustavy je nádoba připojena hrdlem ve vodní části nádoby. Z výroby je plynová část nádoby natlakována pomocí vzduchového ventilku. Vzduchový polštář v plynové části omezuje naplnění nádoby přibližně na jednu třetinu objemu nádoby.

Reflex nabízí membránové expanzní nádoby ve dvou základních provedeních:

Reflex pro uzavřené otopné, solární a chladicí soustavy

Refix DT a DD pro pitnou vodu a Refix DE, DC a HW pro užitkovou vodu a speciální aplikace, například solankové okruhy tepelných čerpadel

Nádoby Refix pro pitnou a užitkovou vodu jsou certifikovány podle mnohých mezinárodních standardů.

´ nádoby?

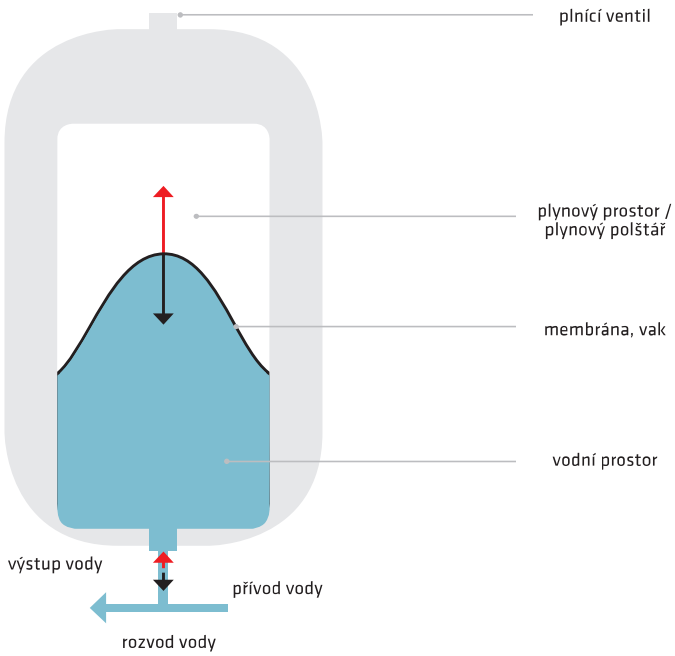
Expanzní nádoby

Úkolem expanzní nádoby je kompenzace rozdílu objemu při nejnižší a nejvyšší teplotě a udržení tlaku v optimálním rozsahu. Pro udržování tlaku v otopných, solárních a chladicích soustavách jsou nabízeny nádoby řady Reflex a pro soustavy ohřevu TV nádoby řady Refix.

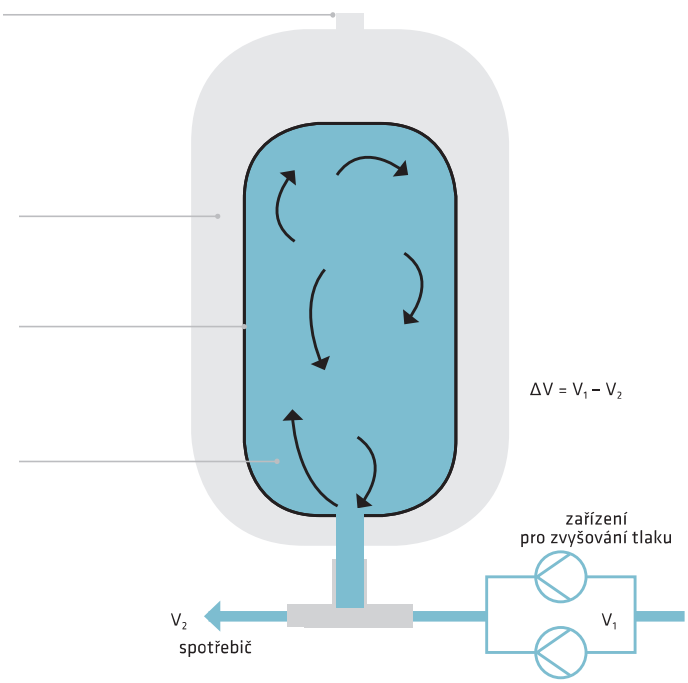
Akumulační nádoby

Úkolem akumulačních nádob je kompenzace rozdílu mezi objemem, který je k dispozici a průtokem, který je odebírán. Pokud je účelem snížení počtu startů čerpadla, hovoříme o řídících nádobách. Obvykle se v soustavách a zařízeních pro zvyšování tlaku používají nádoby Refix jako akumulační nádoby, naproti tomu nádoby Reflex se používají jako řídící nádoby u zařízení pro udržování tlaku.

Příklad použití nádoby Reflex v otopné soustavě



Příklad pro použití nádoby Refix pro zvýšení tlaku



Plynový polštář udržuje hladinu vody zařízení a nastavuje se před samotným naplněním nádoby vodou ze soustavy. S natopením soustavy dochází k nárůstu tlaku spolu s přepouštěním zvětšeného objemu ze soustavy do nádoby. Plynový polštář je stlačován a tlak stoupá. S chladnutím soustavy dochází ke smrštění objemu a snižování tlaku. Voda se z nádoby vrací do soustavy, což vede k uvolnění plynového polštáře a k snížení tlaku.

Tlak plynu v plynovém prostoru je nastaven mírně pod zapínací tlak čerpadla. Při podkročení zapínacího tlaku spíná čerpadlo a tlačí vodu do nádoby a soustavy. Odebírá-li se na odběrném místě méně než je průtok čerpadla, je voda akumulována do nádoby tak dlouho dokud se nedosáhne vypínacího tlaku. Začne-li se z odběrného místa odebírat, úbytek vody v nádobě kompenzuje stlačený plynový polštář tak dlouho, dokud opět neklesne tlak pod spínací mez čerpadla a čerpadlo sepne.

Reflex pro otopné, chladící a so

Produktová řada Reflex nabízí řešení pro jakékoliv soustavy, všech tlaků a objemů a podle místa instalace v plochém nebo válcovém provedení s pevnou membránou a nebo vyměnitelným vakem.

Membránové expanzní nádoby řady N a G

Reflex N se řadí mezi světově nejpoužívanější malé expanzní nádoby. Praxí osvědčená konstrukce s pevně vestavěnou membránou, která díky rovnoměrnému symetrickému zatížení vykazuje velkou spolehlivost. Vyměnitelný vak u nádob Reflex G umožňuje opravitelnost a možnost revize objemnějších nádob.

Jmenovitý objem	8–5000 l
Přípustný provozní tlak	3, 6, 10 bar
Přípustná provozní teplota (nádoba / membrána)	120 °C/70 °C
Provedení	od objemu 35 l s nožičkami
Specifikace	u Reflex G na vyžádání
Barva	šedá, NG8 - NG80 také bílá

Membránové expanzní nádoby řady S

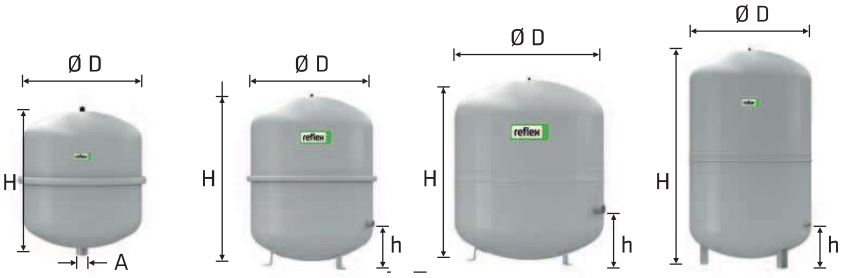
Reflex S je speciálně konstruovaná nádoba pro vysoký obsah nemrznoucí směsi až do 50 % a tlak 10 bar. Jejich použití je také vhodné pro soustavy chlazení.

Jmenovitý objem	2–600 l
Přípustný provozní tlak	10 bar
Přípustná provozní teplota (nádoba / membrána)	120 °C/70 °C
Provedení	od objemu 50 l s nožičkami
Barva	šedá, S8-S33 také bílá

Technická data Reflex

Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



8 – 25 litrů | 35 – 140 litrů | 200 – 250 litrů | 300 – 1000 litrů

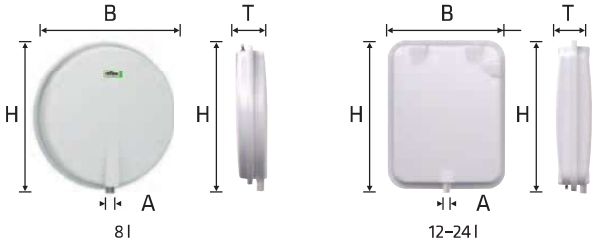
	Typ * 6 bar /120 °C	Obj. číslo šedá	Obj. číslo bílá	Počet na paletě	Hmotnost (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
6 bar	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	–	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	–	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	–	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	–	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	–	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	–	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	–	–	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	–	–	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	–	–	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	–	–	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	–	–	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	–	–	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

V_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

Reflex F

- ploché expanzní nádoby pro topné a chladící soustavy, vhodné pro vestavbu do kotlů
- membrána podle DIN EN 13831, přípustná teplota 70 °C
- od 18 litrů s montážním závěsem
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23 EG



	Typ * 3 bar /120 °C	Obj. číslo bílá	Počet na paletě	Hmotnost (kg)	B (mm)	H (mm)	T (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
3 bar	F 8/3	9600011	54	6,3	389	389	88	G ⅜	0,75
	F 12/3	9600030	36	7,7	444	350	108	G ½	1,0
	F 15/3	9600040	36	8,2	444	350	134	G ¾	1,0
	F 18/3	9600000	28	8,7	444	350	158	G ¾	1,0
	F 24/3	9600010	25	9,4	444	350	180	G ¾	1,0

V_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

ETL-Ekotherm® a.s.

SÍDLO SPOLEČNOSTI:
Sekaninova 48/192, 128 00 Praha 2
tel.: +420 224 936 307, 261 224 518
fax: +420 261 224 520
e-mail: etl@etl.cz

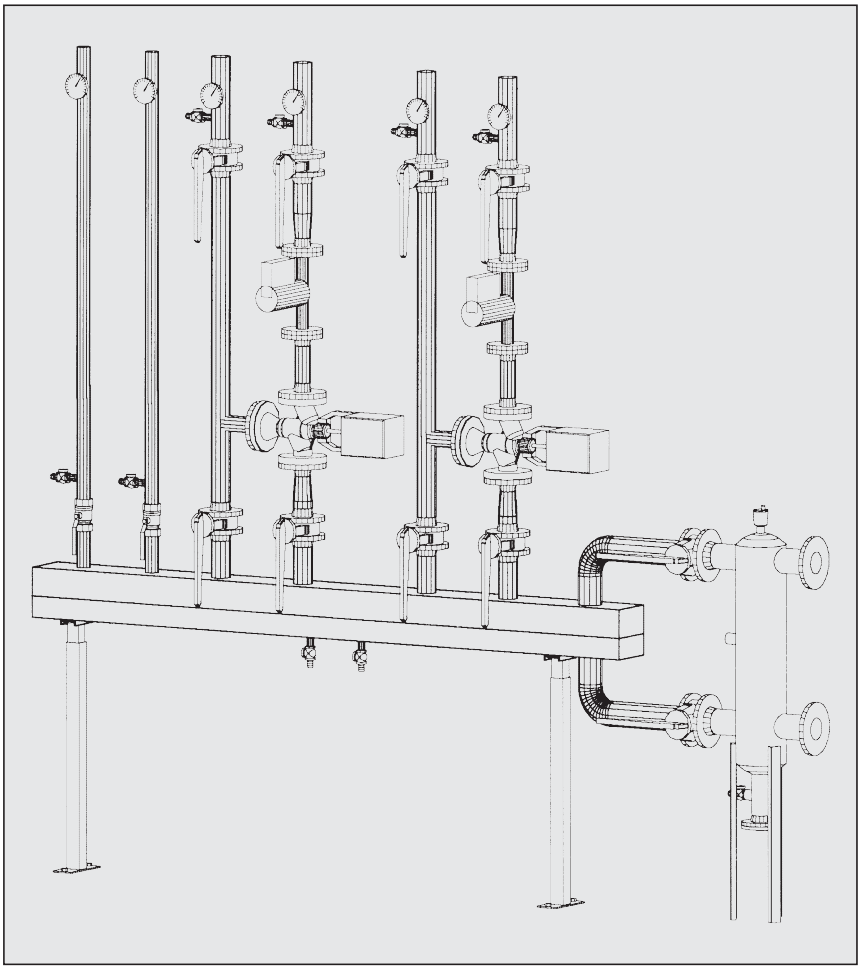
PROVOZOVNA SPOLEČNOSTI:
Sivice 503, 664 07 Pozořice u Brna
tel/fax: +420 544 226 195
+420 544 226 566
e-mail: sivice@etl.cz

www.etl.cz

ZASTOUPENÍ NA SLOVENSKU:
Racen spol. s r.o., Mlynská 10, 921 01 Piešťany
tel./fax: +421 337 744 066
+421 337 744 065
e-mail: racen@racen.sk, www.racen.sk

TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO KOTELNY A PŘEDÁVACÍ STANICE • TEPELNÁ ČERPADLA

Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL



Kombinovaný rozdělovač se sběračem se stal nedílnou součástí novodobé technologie kotelen, předávacích stanic a jejich strojoven. Jeho instalací dochází k výraznému zjednodušení (a zlevnění) vedení potrubních tras a k celkové přehlednosti jednotlivých větví.

Autorizovaný distributor deskových výměníků společnosti Alfa Laval

CLPR CERTIFIKACE ISO 9001 ISO 14001

Plně nahrazuje katalogový list 406-2009

407-2012

VÝHODY OPROTI KLASICKÉMU PROVEDENÍ

- odpadá rozdělovač a sběrač jako dvě samostatná tělesa,
- odpadají složitá propojení třetí cesty při ekvitermní regulaci několika větví,
- snadné vedení potrubních tras, odpadá křížení potrubí,
- minimální prostorová náročnost,
- přehlednost jednotlivých větví,
- vstupní a výstupní hrdla je možné dle přání vyrobit do stran, dolů nebo do čela,
- dle dispozice místa osazení lze vyrobit RS KOMBI zalomený pod zadaným úhlem,

  ale hlavně!!!!

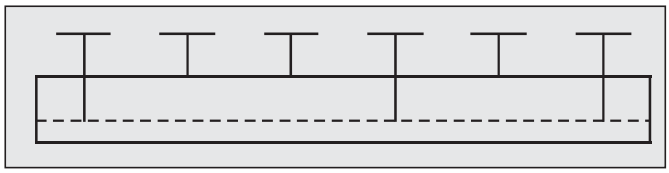
RS KOMBI si velmi snadno a rychle sami navrhnete a určíte jeho cenu s pomocí návrhového programu!!!

Princip spočívá v napojení přívodního a vratného potrubí souběžně do oddělených komor RS KOMBI. Mezi přívodním a vratným potrubím lze potom snadno umístit směšovací ventily, oběhová čerpadla a další armatury.

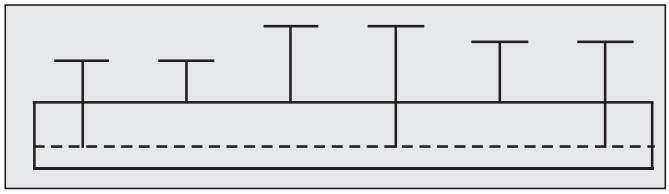
Při stanovení rozteče jednotlivých hrdel je nutné vycházet z rozměrů následně osazených armatur, aby byly volně manipulovatelné. Standardně jsou hrdla délky 150mm s přírubami nebo závitovými hrdly v jedné rovině (obr. 1a). Je však možné tato hrdla přizpůsobit armaturám tak, aby osy ovládacích prvků armatur byly v jedné rovině (obr. 1b). Toto řešení je předmětem individuální dohody při objednávce a výšky jednotlivých hrdel stanovuje projektant nebo zákazník.

Při návrhu jednotlivých dimenzí RS při daném MODULu je třeba dát pozor na tzv. kritický průřez (obr. 2). Jednoduše řečeno, pro konkrétní MODUL je vždy omezení pro použití max. dimenze hrdla, ovšem i tato dimenze je závislá na umístění vůči ostatním odběrům. Máte-li pochybnosti a obáváte-li se případných hydraulických problémů, konzultujte řešení s výrobcem.

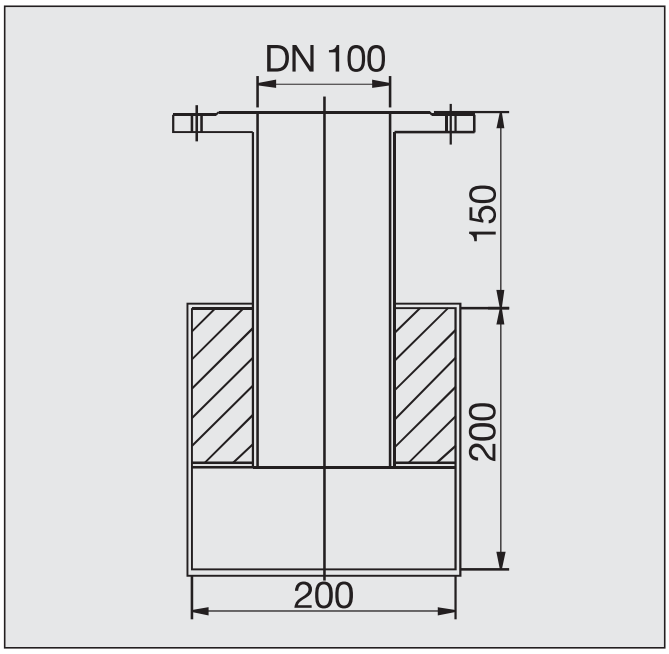
Obr. 1a: Hrdla přírub v jedné rovině, standardní délky 150mm



Obr. 1b: Hrdla přírub osazená dle roviny středových os armatur, délky musí určit projektant



Obr. 2: Ukázka MODULU 200 v kritickém průřezu



Moduly, které vyjadřují délku jedné strany čtverce řezu RS KOMBI obou komor dohromady (obr. 2), jsou stanoveny vzhledem k přenášenému výkonu při Δt = 20, respektive k průtočnému množství. Vychází se z předpokladu, kdy hlavní přívod od zdroje tepla a zpátečka k němu je na RS KOMBI napojena na jeho jednom konci (obr. 3a,b). První z kraje by měla být zpátečka ke zdrojům tepla, tedy výstup ze spodní komory – sběrače. Pokud to dispoziční řešení umožňuje, je vhodné hlavní přívod a zpátečku napojit ve středu RS KOMBI (obr. 4a,b) a rovnoměrně rozdělit odběry na obě strany. Tím se docílí zmenšení potřebného modulu odpovídající až polovičnímu průtočnému množství, respektive výkonu při Δt = 20.

Rozdělovač je také možné vyrobit s izolační vrstvou mezi komorami a průchozími hrdly. Toto řešení je efektivní pouze u velkých systémů při Dt větším než 20. Tato vrstva má potom především význam dilatační z důvodu rozdílné roztažnosti materiálu jednotlivých komor při jejich rozdílné teplotě vody. Svůj význam může také plnit u chladících soustav, kdy se pracuje s malým teplotním spádem a je důležitý každý stupeň. RS KOMBI s meziizolací nelze navrhovat s pomocí návrhového programu na CD ROMu.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

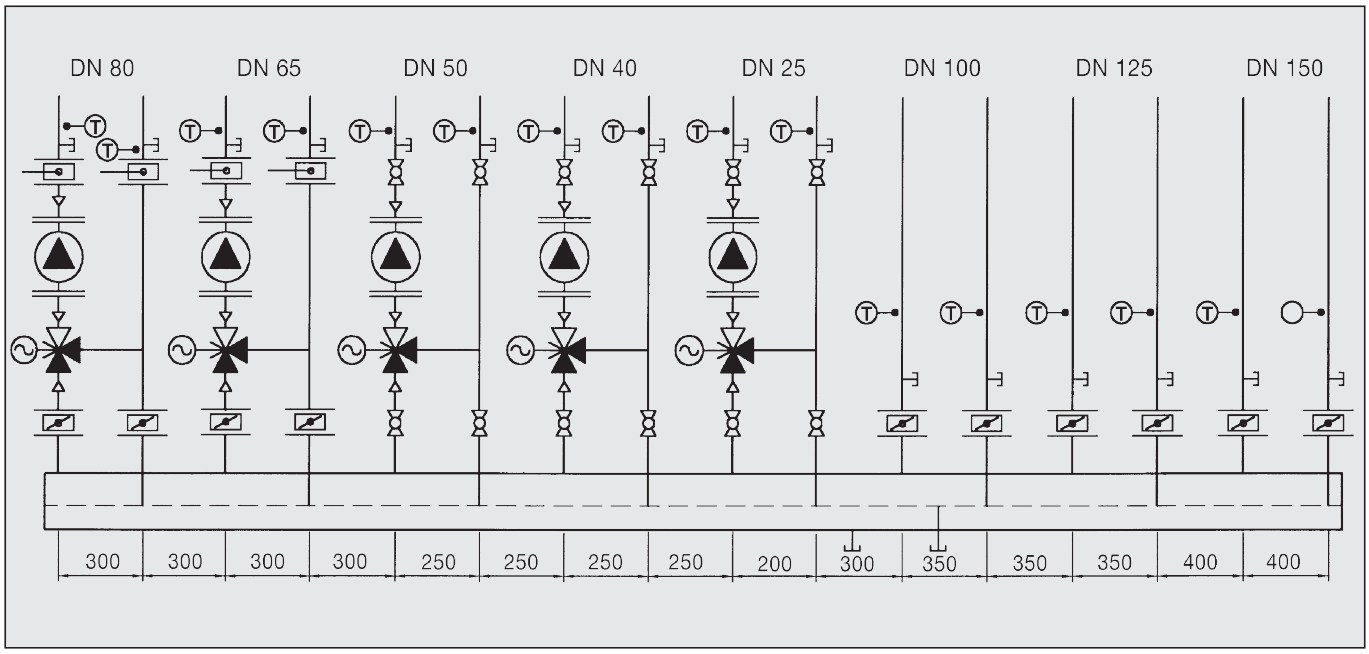
- jednočarový výkres-náčrtek RS KOMBI, ze kterého budou patrné rozteče, umístění a dimenze jednotlivých hrdel, včetně rozlišení, zda-li se jedná o závitová nebo přírubová (zde také určit PN), dále celková délka a případné umístění návarků pro manometry, teploměry a vypouštěcí kohouty.
- celkový výkon zdroje tepla přenášený RS KOMBI při Δt=20 nebo průtočné množství,
- optimálním způsobem je předání výkresu vytvořeného s pomocí návrhového programu faxem nebo e-mailem,
- počet a typ podpěr.

RS jsou dodávány v základním nátěru s plastikovými krytkami jednotlivých hrdel.

Qmax = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok. průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech RS KOMBI standardně PN 0,6MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

Obr.5: Doporučené minimální rozteče jednotlivých hrdel v závislosti na jejich dimenzích



ETL-Ekotherm® a.s.

SÍDLO SPOLEČNOSTI:
Sekaninova 48/192, 128 00 Praha 2
tel.: +420 224 936 307, 261 224 518
fax: +420 261 224 520
e-mail: etl@etl.cz

PROVOZOVNA SPOLEČNOSTI:
Sivice 503, 664 07 Pozořice u Brna
tel/fax: +420 544 226 195
+420 544 226 566
e-mail: sivice@etl.cz

www.etl.cz

ZASTOUPENÍ NA SLOVENSKU:
Racen spol. s r.o., Mlynská 10, 921 01 Piešťany
tel./fax: +421 337 744 066
+421 337 744 065
e-mail: racen@racen.sk, www.racen.sk

TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO KOTELNY A PŘEDÁVACÍ STANICE • TEPELNÁ ČERPADLA

Svařence

Trubkový rozdělovač

HVDT s izolací

Trubkový rozdělovač

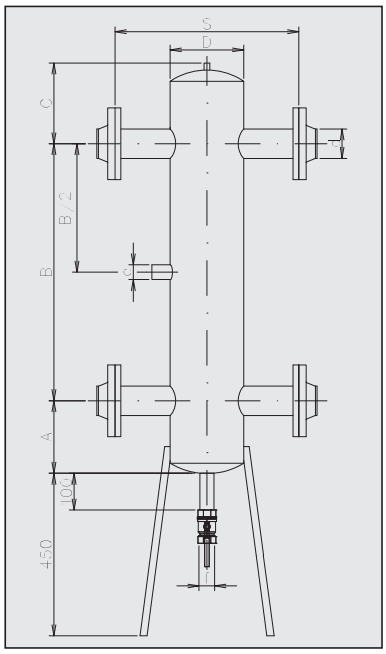
Autorizovaný distributor deskových výměníků společnosti Alfa Laval

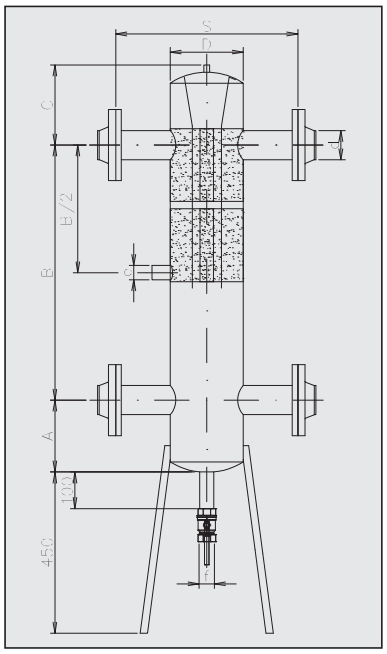
CLPR CERTIFIKACE ISO 9001 ISO 14001

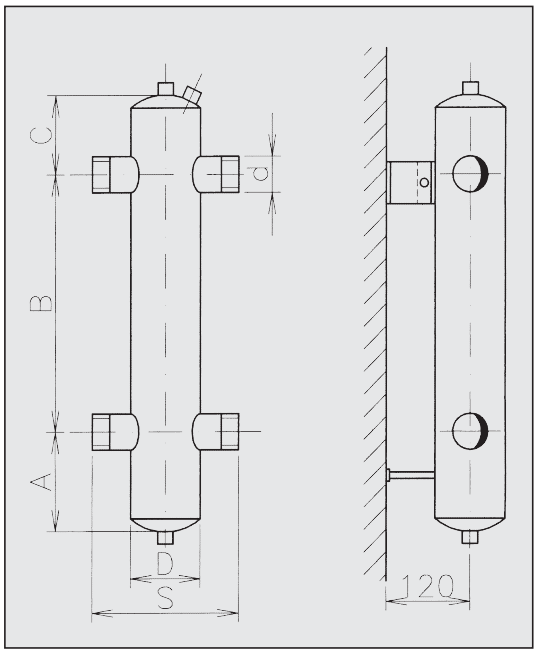
Plně nahrazuje katalogový list 510-2009

511-2012

HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ HVDT







Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků je určen pro hydraulické oddělení zdrojů tepla od otopné soustavy. Instalací HVDT se odstraní problémy s přebytky dynamických tlaků čerpadel a upraví se celkové hydraulické poměry v síti.

Odvozeným výrobkem s vestavbou pro absorpční odplynění je hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků speciál HVDT-S, který slučuje funkci kontinuálního odplyňování topného média s hydraulickou stabilizací okruhů otopné soustavy.

Podmínkou správné funkce HVDT je poměr průtoků topné vody mezi kotlovým okruhem a topnou soustavou. Průtok kotlovým okruhem by měl být o 5-10% větší, než-li průtok otopnou soustavou. Dodávka je včetně protipřírub PN 6.

Popis funkce HVDT – Instalací HVDT se zajistí:

- přebytek dynamického tlaku oběhových čerpadel kotlového okruhu přenášený do otopné soustavy se vyruší;
- oddělí se otopná soustava bez zásahu do hydraulické stability kotlového okruhu;
- průtok vody kotlovým okruhem není ovlivněn otopnou soustavou.

HVDT – ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m^3/hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	–	–
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	–	–
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	–
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

** HVDT 24B, 63B a 1B nemají stojny, jsou určeny k uchycení na zeď (součásti dodávky je nástěnná konzola) a mají vnější závity; povrchová úprava: vrchní bílá barva radiátorová.*

ORIGINÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE Z PUR PĚNY S VNĚJŠÍ POVRCHOVOU AL ÚPRAVOU

Ke každému HVDT lze nyní objednat i originální tepelnou izolaci z PUR pěny s vnější povrchovou AL úpravou. Jednotlivé výstupní hrdla se již neizolují.

Izolace je dodávána volně, rozložená na dvě poloviny, které se nasadí na tělo HVDT a následně spojí. Povrchová úprava i vlastní PUR pěna je citlivá na poškození, doporučujeme nasazení izolace těsně před předáním díla.

Pro aktuální cenu prosím laskavě kontaktujte vašeho obchodníka – dodavatele.

ETL-Ekotherm® a.s.

SÍDLO SPOLEČNOSTI:
Sekaninova 48/192, 128 00 Praha 2
tel.: +420 224 936 307, 261 224 518
fax: +420 261 224 520
e-mail: etl@etl.cz

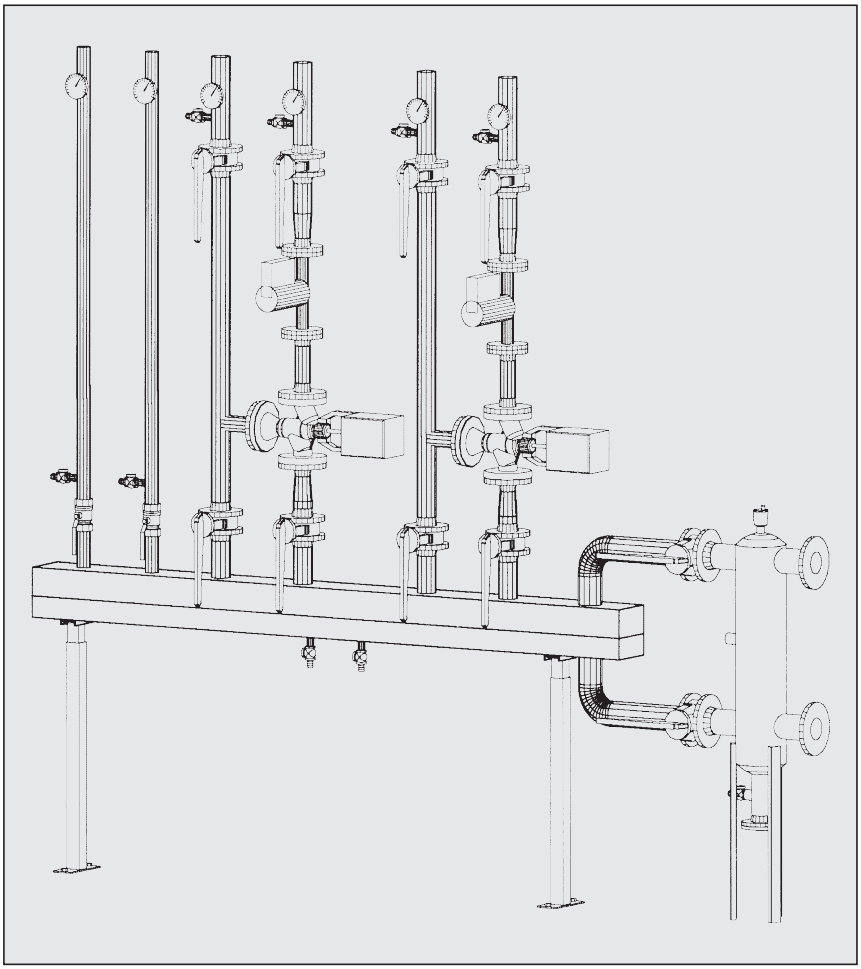
PROVOZOVNA SPOLEČNOSTI:
Sivice 503, 664 07 Pozořice u Brna
tel/fax: +420 544 226 195
+420 544 226 566
e-mail: sivice@etl.cz

www.etl.cz

ZASTOUPENÍ NA SLOVENSKU:
Racen spol. s r.o., Mlynská 10, 921 01 Piešťany
tel./fax: +421 337 744 066
+421 337 744 065
e-mail: racen@racen.sk, www.racen.sk

TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO KOTELNY A PŘEDÁVACÍ STANICE • TEPELNÁ ČERPADLA

Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL



Kombinovaný rozdělovač se sběračem se stal nedílnou součástí novodobé technologie kotelen, předávacích stanic a jejich strojoven. Jeho instalací dochází k výraznému zjednodušení (a zlevnění) vedení potrubních tras a k celkové přehlednosti jednotlivých větví.

Autorizovaný distributor deskových výměníků společnosti Alfa Laval

CLPR CERTIFIKACE ISO 9001 ISO 14001

Plně nahrazuje katalogový list 406-2009

407-2012

VÝHODY OPROTI KLASICKÉMU PROVEDENÍ

- odpadá rozdělovač a sběrač jako dvě samostatná tělesa,
- odpadají složitá propojení třetí cesty při ekvitermní regulaci několika větví,
- snadné vedení potrubních tras, odpadá křížení potrubí,
- minimální prostorová náročnost,
- přehlednost jednotlivých větví,
- vstupní a výstupní hrdla je možné dle přání vyrobit do stran, dolů nebo do čela,
- dle dispozice místa osazení lze vyrobit RS KOMBI zalomený pod zadaným úhlem,

  ale hlavně!!!!

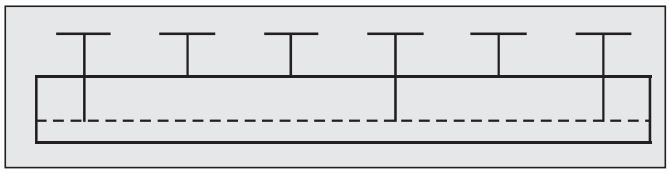
RS KOMBI si velmi snadno a rychle sami navrhnete a určíte jeho cenu s pomocí návrhového programu!!!

Princip spočívá v napojení přívodního a vratného potrubí souběžně do oddělených komor RS KOMBI. Mezi přívodním a vratným potrubím lze potom snadno umístit směšovací ventily, oběhová čerpadla a další armatury.

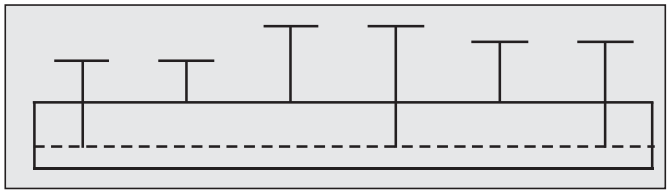
Při stanovení rozteče jednotlivých hrdel je nutné vycházet z rozměrů následně osazených armatur, aby byly volně manipulovatelné. Standardně jsou hrdla délky 150mm s přírubami nebo závitovými hrdly v jedné rovině (obr. 1a). Je však možné tato hrdla přizpůsobit armaturám tak, aby osy ovládacích prvků armatur byly v jedné rovině (obr. 1b). Toto řešení je předmětem individuální dohody při objednávce a výšky jednotlivých hrdel stanovuje projektant nebo zákazník.

Při návrhu jednotlivých dimenzí RS při daném MODULu je třeba dát pozor na tzv. kritický průřez (obr. 2). Jednoduše řečeno, pro konkrétní MODUL je vždy omezení pro použití max. dimenze hrdla, ovšem i tato dimenze je závislá na umístění vůči ostatním odběrům. Máte-li pochybnosti a obáváte-li se případných hydraulických problémů, konzultujte řešení s výrobcem.

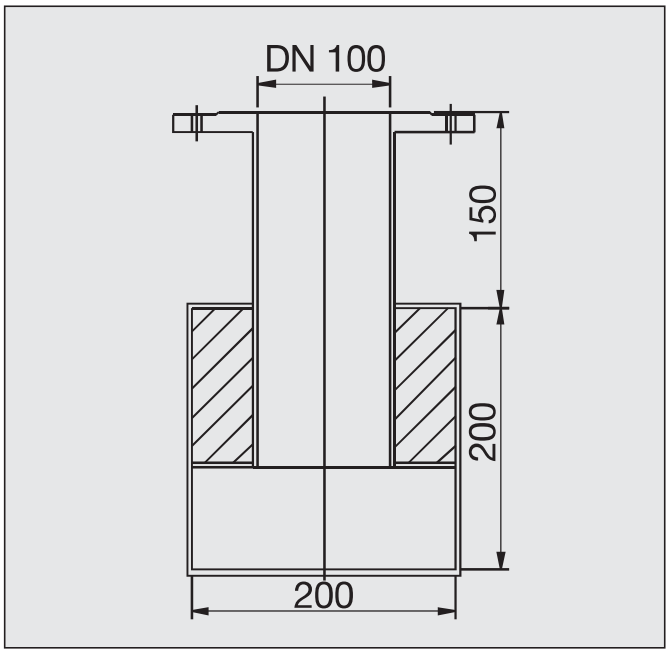
Obr. 1a: Hrdla přírub v jedné rovině, standardní délky 150mm



Obr. 1b: Hrdla přírub osazená dle roviny středových os armatur, délky musí určit projektant



Obr. 2: Ukázka MODULU 200 v kritickém průřezu



Moduly, které vyjadřují délku jedné strany čtverce řezu RS KOMBI obou komor dohromady (obr. 2), jsou stanoveny vzhledem k přenášenému výkonu při Δt = 20, respektive k průtočnému množství. Vychází se z předpokladu, kdy hlavní přívod od zdroje tepla a zpátečka k němu je na RS KOMBI napojena na jeho jednom konci (obr. 3a,b). První z kraje by měla být zpátečka ke zdrojům tepla, tedy výstup ze spodní komory – sběrače. Pokud to dispoziční řešení umožňuje, je vhodné hlavní přívod a zpátečku napojit ve středu RS KOMBI (obr. 4a,b) a rovnoměrně rozdělit odběry na obě strany. Tím se docílí zmenšení potřebného modulu odpovídající až polovičnímu průtočnému množství, respektive výkonu při Δt = 20.

Rozdělovač je také možné vyrobit s izolační vrstvou mezi komorami a průchozími hrdly. Toto řešení je efektivní pouze u velkých systémů při Dt větším než 20. Tato vrstva má potom především význam dilatační z důvodu rozdílné roztažnosti materiálu jednotlivých komor při jejich rozdílné teplotě vody. Svůj význam může také plnit u chladících soustav, kdy se pracuje s malým teplotním spádem a je důležitý každý stupeň. RS KOMBI s meziizolací nelze navrhovat s pomocí návrhového programu na CD ROMu.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

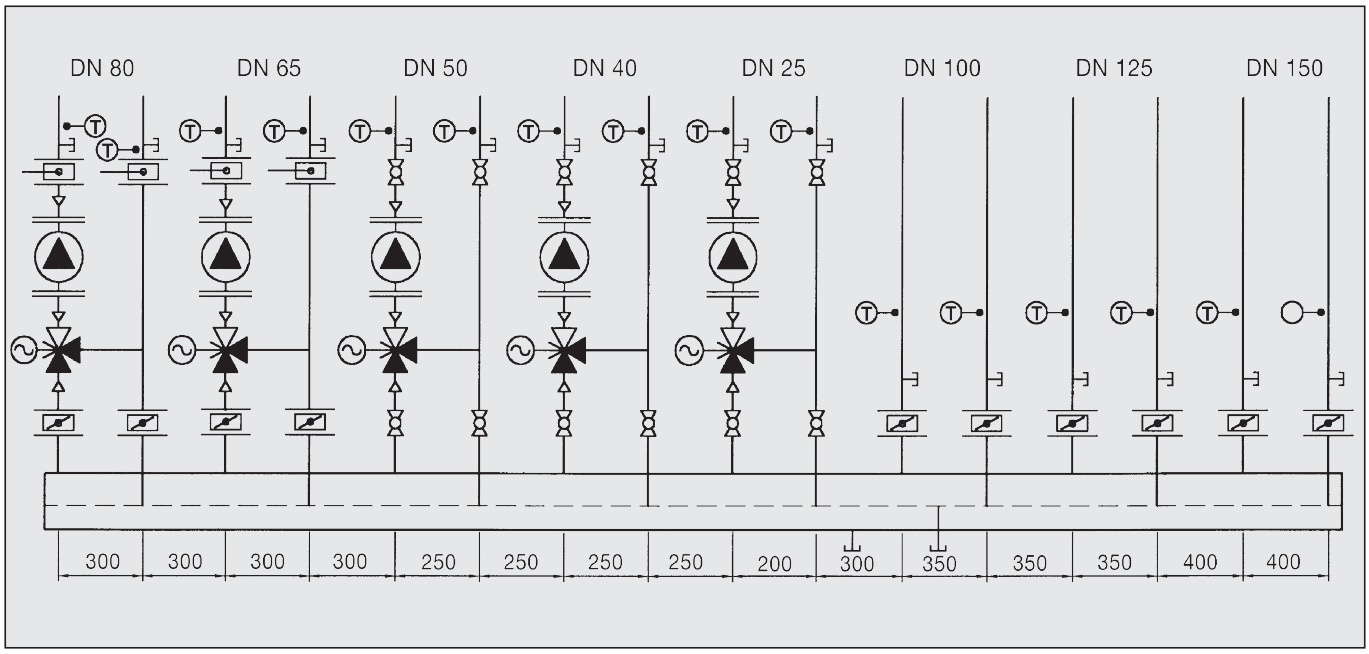
- jednočarový výkres-náčrtek RS KOMBI, ze kterého budou patrné rozteče, umístění a dimenze jednotlivých hrdel, včetně rozlišení, zda-li se jedná o závitová nebo přírubová (zde také určit PN), dále celková délka a případné umístění návarků pro manometry, teploměry a vypouštěcí kohouty.
- celkový výkon zdroje tepla přenášený RS KOMBI při Δt=20 nebo průtočné množství,
- optimálním způsobem je předání výkresu vytvořeného s pomocí návrhového programu faxem nebo e-mailem,
- počet a typ podpěr.

RS jsou dodávány v základním nátěru s plastikovými krytkami jednotlivých hrdel.

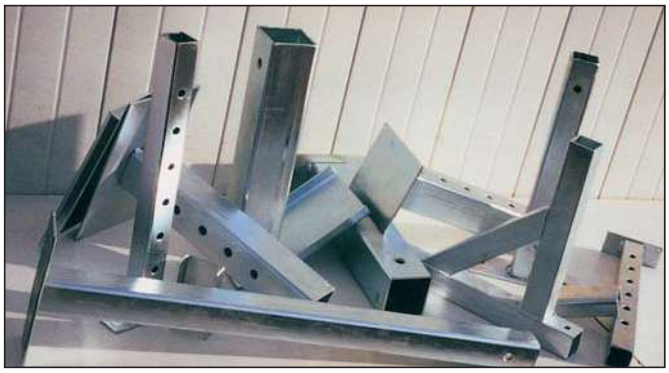
Qmax = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok. průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech RS KOMBI standardně PN 0,6MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

Obr.5: Doporučené minimální rozteče jednotlivých hrdel v závislosti na jejich dimenzích



Kombinovaný rozdělovač se sběračem



INDIKÁTOR TOPNÝCH NÁKLADŮ

Qundis Caloric 5.5

Značkový dvoučidlový indikátor topných nákladů využívající nejmodernější technologii společnosti Qundis. Indikátor je dodáván v kompaktním provedení (pro přímou montáž na otopné těleso) s možnosti dodatečného připojeni odděleného čidla a je určen především pro bytové domy, kanceláře a administrativní budovy.

Indikátor je dodáván ve dvou modifikacích, které se liší způsobem odečtu:

Provedení Caloric 5.5 Basic

Toto provedení umožňuje pouze vizuální odečet z vestavěného LCD displeje. Odečet je zabezpečen kontrolním číslem, takže nemůže dojit k situaci, že bude v rozúčtování použita chybná hodnota indikované spotřeby. Jeho přednosti je příznivá cena, jednoduchost a z toho vyplývající mimořádně vysoka spolehlivost a kvalita. Díky rozlišeni vestavěných a náhradních plomb poskytuje indikátor nyní ještě vyšší úroveň zabezpečení. V přístroji je zaznamenána nejvyšší teplota media i počet hodin, kdy byla teplota media vyšší než 41 °C.

Základní charakteristika:

- vynikající poměr ceny a kvality
- vysoká přesnost a spolehlivost
- vysoká úroveň zabezpečení
- ochrana proti pokusům o ovlivnění
- roční odečet k naprogramovanému dni
- cyklické zobrazení údajů na přehledném LCD displeji
- zabezpečení odečtu kontrolním číslem
- programovatelný

Provedení Caloric 5.5 AMR + Walk-by

Toto provedení indikátoru slučuje předchozí provedení indikátoru Caloric 5 AMR a indikátoru Caloric 5 Walk-by do jediného typu. S oběma předchozími typy je z hlediska indikace plně kompatibilní. Moderní indikátor umožňující rádiový odečet dat s jednosměrnou radiovou komunikaci bez nutnosti narušováni soukromí uživatelů. V režimu Walk-by (odečet pochůzkou) je vysílání dat kontinuální, avšak v průběhu dne časově omezené a v průběhu roku omezené na 48 dnů. Indikátor může být naprogramován pro měsíční nebo roční odečet. To podstatně zvyšuje dobu životnosti baterie a omezuje míru radiového smogu v objektu. V režimu AMR vysílá indikátor 365 dnů v roce a umožňuje začlenění do systému Smart Metering. Kromě indikátorů musí být v objektu osazeny komunikační centrály, které přijímají informace z indikátorů a měřidel a odesílají je do nadřízeného systému pomocí sítě internet nebo GSM. Oba režimy vysílání probíhají souběžně, což umožňuje bezproblémový přechod z jednoho systému dálkového odečtu na druhý. Radiový přenos může probíhat v S nebo C módu*.

** **S mód** je kompatibilní s předchozí generací indikátorů. **C mód** bude dostupný později.*

Základní charakteristika:

- podstatně omezuje rádiový smog v objektu
- vysoká přesnost a spolehlivost
- rádiovy odečet v pásmu 868 MHz – jednosměrný přenos
- lze použít jak v pochůzkovém, tak i v uzlovém systému
- ochrana proti pokusům o ovlivnění
- kompatibilní s dalšími prvky Qundis
- programovatelný
- cyklické zobrazení údajů

Radiový přenos v **S-módu** (*)

Parametry radiového přenosu	
Režim Walk-by(*)	**Režim AMR**
Perioda: každých 128 sekund	**Perioda:** každé 4 hodiny
Čas: 10 hodin denně (8: až 18:00 hod.)	**Čas:** 24 hodin denně
Období: - roční odečet: 48 dnů po začátku odečt. období - měsíční odečet: 4 dny po začátku každého kalendářního měsíce V týdnu se může vynechat pátek nebo sobota nebo neděle, z toho povinně alespoň jeden den a maximálně dva dny	**Období:** 7 dnů v týdnu, 365 dnů v roce

(*) S mód je kompatibilní s předchozí generací indikátorů. Kompatibilní s radiovým uzlem ENBRA Wireless Gateway nebo komunikačními uzly QUNDIS. Pochůzkový odečet možný pomocí odečtové sady ENBRA EWM

Radiový přenos v **C-módu** (*)

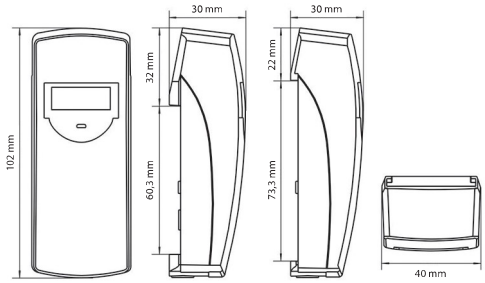
Parametry radiového přenosu	
Režim Walk-by(1)	**Režim OMS**(2)
Perioda: každých 112 sekund	**Perioda:** každých 450 sekund
Čas: 10 hodin denně (8: až 18:00 hod.)	**Čas:** 24 hodin denně
Období: 365 dnů v roce	**Období:** 365 dnů v roce

(1) S použitím radiového terminálu Q log 5.5 a software ACT46.PC V1.6., nebo pomocí odečtové sady ENBRA EWM.

(2) Specifikace „Open Metering System". Kompatibilní s radiovým uzlem ENBRA Wireless Gateway nebo komunikačními uzly QUNDIS nové generace.

(*) C mód bude dostupný později

Označení produktu	Caloric 5.5 Basic / AMR + Walk-by
Počet snímačů teploty	**2**
Provedení	kompaktní
Teplotní rozsah použití	35–105 °C
Začátek měření při teplotním rozdílu	≥ 5 K
Životnost baterie	10 let
Teploty okolí během přepravy a skladování	od -25 °C do 60 °C
Rozměry (mm)	102 × 40 × 30



Mirel Vratimov a.s., Mourová 114/7, 73932 Vratimov, tel.: +420 596 732 673, fax: +420 596 732 693, IČO: 25912020, DIČ: CZ25912020

CE 12

MIRELON® PRO

PEF - EN 14313 - ST(+) 90 - WS 005 - CL 5 - PH 6,5

Termoizolační trubice z pěnového polyetylenu s uzavřenou buněčnou strukturou

MIRELON® PRO jsou trubice určené k izolaci rozvodů teplé i studené vody, k izolaci vedení ústředního vytápění, k izolaci sanitárních rozvodů. Nejsou vhodné do teplot pod 0°C.

MIRELON® PRO je díky vynikající tepelně izolační vlastnosti, ohebnosti a snadné zpracovatelnosti ideálním tepelněizolačním materiálem rozvodů pro novostavby, adaptace a rekonstrukce.

Technická data:

- nelaminované provedení
- s podélným nářezem
- délka: 2 m (dle EN 14313:2009+A1:2013)
- tloušťka stěny: 6, 9, 13, 20, 25 mm (dle EN 14313:2009+A1:2013)
- vnitřní průměr: 6 až 134 mm (dle EN 14313:2009+A1:2013)

Barva: šedočerná

MIRELON® PRO– fyzikální vlastnosti

Základní charakteristika		Vlastnost				Harmonizová technická specifikace
Tepelný odpor	Součinitel tepelné vodivosti W/m.K	°C	λ_D	°C	λ_D	EN 14313:2009+A1:2013
		0	0,044	50	0,057	
		10	0,046	90	0,069	
		20	0,049	X	X	
	Rozměry a tolerance					
	- tloušťka stěny	6 mm	+/- 1 mm	13 mm	+/- 2 mm	
		9 mm	+/- 1,5 mm	20 a 25 mm	+/- 2,5 mm	
	- délka trubice	L -1,5% + 2,5%				
	- vnitřní průměr	do 35 mm +1 a + 4 mm, od 36 do 100 mm +2 až +6 mm, od 101 mm +3 až +8 mm				
Reakce na oheň	Reakce na oheň	E_L-s3, d2				
Stálost tepelného odporu při stárnutí/degradaci	Součinitel tepelné vodivosti	viz tabulka výše				
	Rozměry a tolerance	viz tabulka výše				
	Rozměrová stabilita	3%				
	Stálost charakteristik	nemění se				
	Nejnižší provozní teplota	NPD				
	Nejvyšší provozní teplota	90°C				
Stálost tepelného odporu při vysoké teplotě	Stalost charakteristik	nemění se				
	Rozměrová stabilita	3%				
	Nejvyšší provozní teplota	90°C				
Stálost reakce na oheň při vysoké teplotě	Stálost charakteristik	nemění se				
Stálost reakce na oheň při stárnutí /degradaci	Stálost charakteristik	nemění se				
Pevnost v tlaku	-	NPD				
Propustnost vody	Nasákavost	WS 005 ($W_p \leq 0,05$)				
Propustnost vodní páry	Nasákavost	NPD				
	Difuzní odpor	NPD				
Uvolnění korozivních látek	Stopové množství rozpustných iontů a hodnoty pH	CL 5 (≤ 5 mg/kg), PH 6,5				

NPD – žádná vlastnost nebyla stanovena

Mirel Vratimov a.s., Mourová 114/7, 73932 Vratimov, tel.: +420 596 732 673, fax: +420 596 732 693, IČO: 25912020, DIČ: CZ25912020

Základní charakteristika		Vlastnost	Harmonizová technická specifikace
Index zvukové pohltivosti	Přenos zvuku šířícího se konstrukcí	NPD	EN 14313:2009+A1:2013
	Zvuková pohltivost	NPD	
Uvolnění nebezpečných látek do vnitřního prostředí	Uvolňování nebezpečných látek	NPD	
Hoření postupujícím žhnutím	Hoření postupujícím žhnutím	NPD	

NPD – žádná vlastnost nebyla stanovena

Technický list byl vypracován na základě protokolů oznámených subjektů: č. 1023 (Institut pro testování a certifikaci a.s., třída Tomáše Bati 299, Louky, 763 02 Zlín) a č. 1390 (Centrum stavebního inženýrství a.s., ul. Pražská 16, 102 00 Praha 10).

Schváleno dne 15. 11. 2018

CE

1023, 1390

Mirel Vratimov a.s.

Mourová 114/7, 739 32 Vratimov

12

POV 1/2018

EN 14313+A1

MIRELON® PRO

Tepelně izolační výrobek, určený k použití jako tepelná izolace zařízení, budov a průmyslových instalací

ThIBEII

Součinitel tepelné vodivosti W/m.K

℃	λ_D	℃	λ_D
0	0,044	50	0,057
10	0,046	90	0,069
20	0,049	X	X

reakce na oheň	E_L-s3, d2
tloušťka stěny	*viz tabulka níže*

PEF - EN 14313 - ST(+) 90 - WS 005 - CL 5 - PH 6,5

tloušťka stěny:	**6 mm**
	9 mm
	13 mm
	20 mm
	25 mm

Lipovica®

HLINÍKOVÉ RADIÁTORY

katalog

lipovica®

hliníkové
RADIÁTORY

Proč zvolit hliníkové radiátory LIPOVICA

V současné době se na topení klade větší důraz po funkční a estetické stránce. Je žádána nejvyšší kvalita, schopná zajistit pohodlí, úsporu energie a ohled k životnímu prostředí.

Hliník se používá teprve posledních sto let. Současné technologie dovedou vymodelovat z hliníku ladné, harmonické a funkční tvary.

Technicky je hliník vynikající vodič tepla. Má termální vodivost 3× větší než železo a neobyčejnou odolnost vůči tlaku. Je ideální pro tepelné soustavy vytápění i chlazení.

Hliníkové radiátory předávají teplo již při nízkých teplotních spádech a to s velkou rychlostí a efektivitou. Těchto vlastností se stále více využívá k šetření energií.

Nízkoteplotní instalace s kondenzačními kotli, s tepelnými čerpadly nebo se solárními panely se budou doplňovat hliníkovými radiátory.

Hybridní zapojení
– radiátor je zapojen v otopném systému a zároveň je osazen topnou tyčí

Elektrický radiátor
– radiátor se vyrábí i jako samostatný el. radiátor

Hydro napojení
– radiátor lze standardně připojit do otopné soustavy

Přednosti radiátorů LIPOVICA

estetika
moderní design s dokonalou povrchovou úpravou, možnost tisíce barevných tónů

přenos tepla
dokonalý přenos tepla již při nízkých teplotách otopného média zaručuje snížení provozních nákladů, teplo je příjemné a pohodové

životnost
během provozu si radiátory zachovávají stálou kvalitu vnějšího i vnitřního povrchu, rychlost koroze je hluboko pod hranicí normy, radiátory mají životnost stavby

záruka
na radiátory se poskytuje záruka 20 let

bezpečnost
radiátory jsou svým provedením a tvarem bezpečné proti úrazu. Typ ORION splňuje nejnáročnější požadavky na bezpečnost pro veřejné prostory. Povrch a barva splňují hygienické normy. Radiátory se dají používat v prašném i vlhkém prostředí.

spodní připojení
spodní připojení je k dispozici ve třech variantách a může být v kterékoliv části radiátoru

provoz
radiátory lze díky speciálnímu chemickému složení spojovat s měděnými, železnými i plastovými rozvody – pracují s pH vody v rozmezí 7 až 9,5 pH. Nepotřebují inhibitory.

slitina
radiátory jsou vyrobeny ze siluminia AlSi12Cu2 – speciální slitiny hliníku. Tato slitina je stabilní, homogenní, neporézní, chemicky a elektricky je neutrální k jiným kovům v otopné soustavě

odlitek
radiátory jsou vyrobeny technologií vysokotlakého lití hliníku, nemají žádné lepené spoje

tlak
vydrží vysoký provozní tlak otopné soustavy až 1,6 Mpa

PLANO

PLANO – článkové otopné hliníkové těleso tlakově lité ze siluminia. Je určeno k vytápění v individuální i hromadné bytové výstavbě s nuceným nebo samotížným oběhem. Vyrábí se v roztečích připojení **350**, **500**, **600** a **700 mm**. Možnost hybridního a elektrického provedení (str. 23).

Radiátor je dodáván v délce **2 až 30 článků** vždy v sudých počtech.

Montážní balíček: **SMOB**

Připojovací závit: **4 × G 1" vnitřní (levý a pravý)**

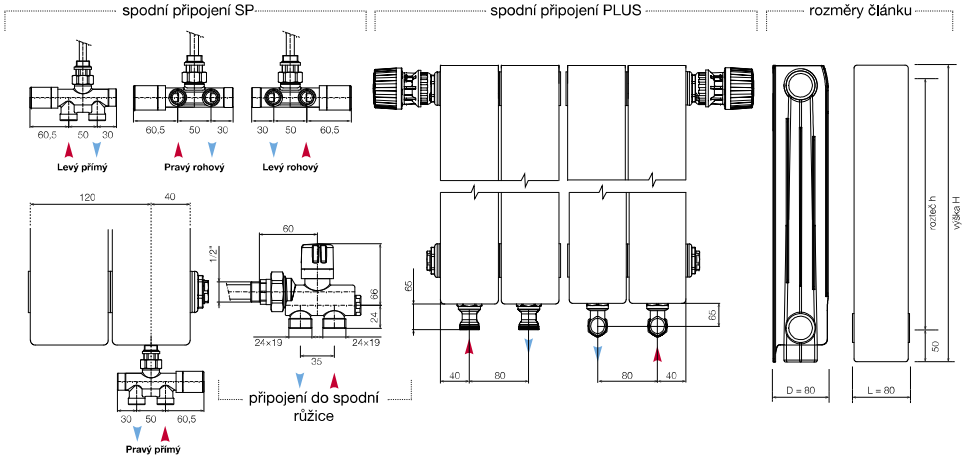
Redukce: **3/4", 1/2"**

Nejvyšší přípustný provozní přetlak: **1,6 Mpa**

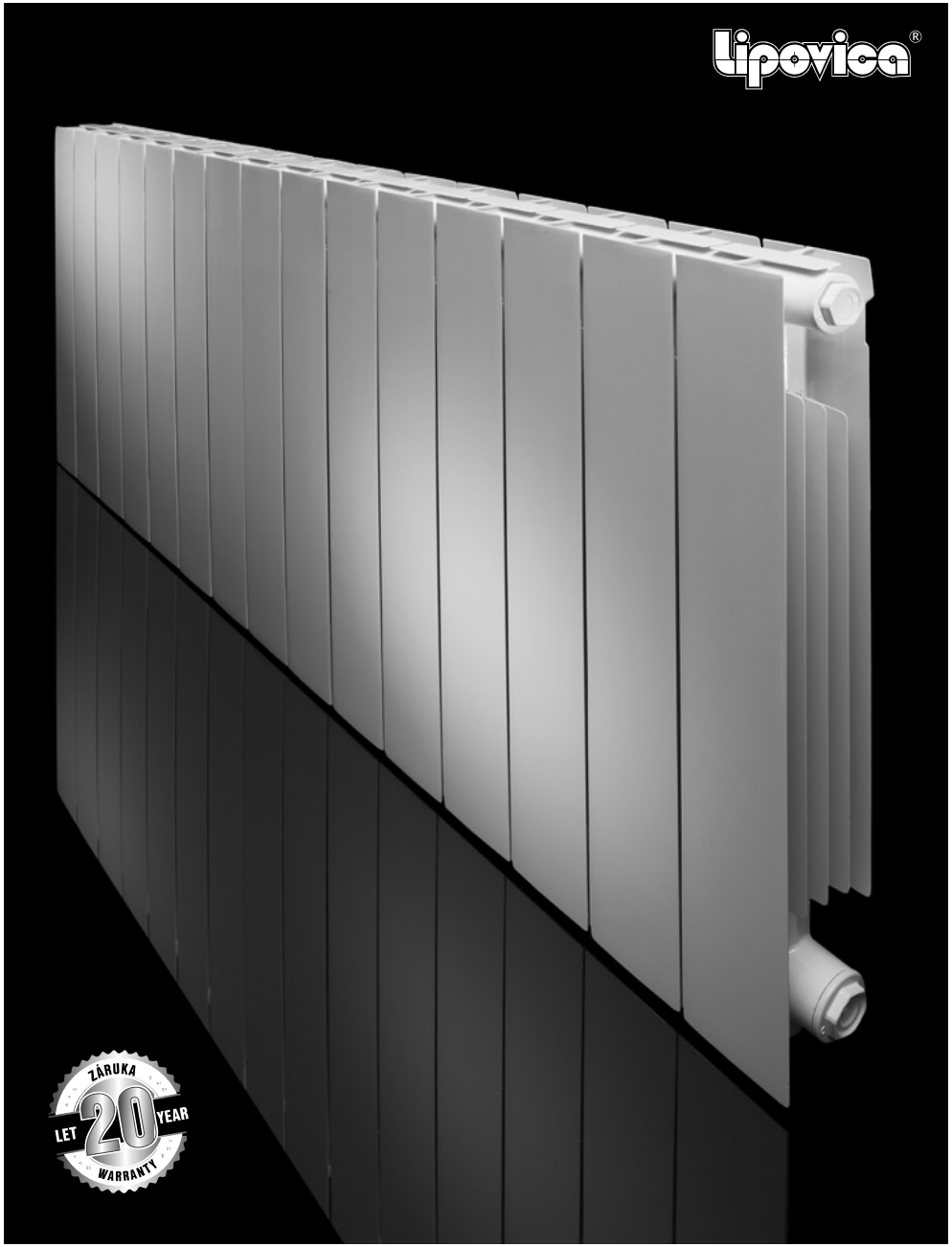
Nejvyšší přípustná teplota: **110 °C**

Připojení na soustavu topení je **boční**, **úhlopříčné** nebo **spodní**. Při montáži tělesa se doporučuje vzdálenost **od podlahy 12 až 15 cm**; **od horních parapetů 7 cm**.

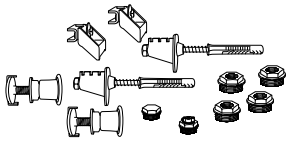
TECHNICKÉ NÁKRESY



Typ radiátoru	rozteč h mm	výška H mm	délka L mm	hloubka D mm	hmotnost článku kg	vodní objem l	přestupní plocha m²	75/65/20° topný výkon W	55/45/20° topný výkon W
PLANO 350	350	426	80	80	1,02	0,3	0,3	86	45
PLANO 500	500	576	80	80	1,35	0,34	0,42	113	57
PLANO 600	600	676	80	80	1,56	0,38	0,5	125	64
PLANO 700	700	776	80	80	1,76	0,43	0,59	147	75



DOPLŇKY



Montážní balíček **SMOB** *(str. 24)*

Jednovtokové armatury *(str. 26)*

Topné tyče *(str. 23)*

Termohlavice a příslušenství *(str. 27)*

V321/ V302

V661T/ V662

V815

V431/ V432

V159

COOL

Elegantní **COOL** nabízí inovativní a patentovaná technická řešení s krásou a lehkostí Italského designu. Tento okouzlující hliníkový radiátor lze integrovat do mnoha různých interiérových projektů. Široká škála povrchových úprav pak splní náročné potřeby architektů a designérů.

TOPNÉ TYČE

Doplněk otopné soustavy – Radiátory, které jsou součástí otopné soustavy, mohou být navíc osazeny elektrickou topnou tyčí. Tato elektrická topná tyč umožňuje vytápění pouze radiátorem, ve kterém je osazena, bez zapnutí celé otopné soustavy. Pro koupelnové radiátory používáme tyče **MEK** pro článková tělesa pak tyče **HGT**. Tato kombinace se využívá proti zámrazu v garážích, k vytápění ve vybraných místnostech nebo pro dálkové ovládání topení na chatách a chalupách. Lze je využít i jako hlavní ohřev místností, kdy není ekonomické topit v celé soustavě. Součástí topné tyče je popsaný regulátor teploty.

VERTIKÁLNÍ ZAPOJENÍ MEK

obj. kód	elektrický výkon W	délka mm
barva bílá		
MEK0300BR	300	305
MEK0600BR	600	355
MEK0900BR	900	405
barva chrom		
MEK0300CR	300	305
MEK0600CR	600	355
MEK0900CR	900	405

HORIZONTÁLNÍ ZAPOJENÍ HGT

obj. kód	elektrický výkon W	délka mm
barva bílá		
HGT0300BK	300	340
HGT0300BK	600	390
HGT0300BK	900	440
HGT1200BK	1 200	470
HGT1500BK	1 500	520
HGT2000BK	2 000	570
ostatní barevné úpravy na dotaz		

ELEKTRICKÉ RADIÁTORY

Samostatné elektrické radiátory Oproti přímotopům má samostatný hliníkový radiátor větší účinnost a ekonomičtější provoz. Při malém elektrickém výkonu nabízí velkou tepelnou pohodu. Nepotřebuje žádné potrubí a rozvody. Přívodní kabel se zapojí do zásuvky 220 V nebo do elektrokrabice umístěné za radiátorem. Topná tyč je nainstalována v dolní části radiátoru a obsahuje regulátor teploty. Regulace udržuje nastavenou teplotu v rozsahu regulace třech úrovní.

Radiátor je naplněn teplonosným nemrznoucím médiem. Elektrický přívod je ve spodní části regulátoru. Kroucená přívodní šňůra je ve svinutém stavu 25 cm a v rozvinutém stavu 100 cm dlouhá.

Elektrické hliníkové radiátory mohou pracovat samostatně nebo jako doplněk otopné soustavy takzvané hybridní zapojení.

PRODUKTTYPOVÝ LIST

EN 20

Krátká informace

Stěnový ventilátor pro odvětrání, DN 200

Příklady použití

Kancelář, Prodejna, Provozovna, Restaurace, Výrobny

Typové číslo	0081.0307

Technické údaje

Průtok	420 m³/h
Počet otáček	1.350 1/min
Typ oběžného kola	axiální
Směr proudění vzduchu	Odvětrání
Lze regulovat	✓
Možnost reverzace	–
Druh napětí	Jednofázový proud
Napájecí napětí	230 V
Kmitočet sítě	50 Hz
Jmenovitý výkon	30 W
I_{Max}	0,21 A
Druh krytí	IP 44
Síťový přívod	3 / 1,5 mm²
Umístění	Stěna / Strop
Způsob instalace	Na omítku
Montážní poloha	libovolný
Materiál	Umělá hmota
Barva	bílá, jako RAL 9016
Hmotnost	2,5 kg
Jmenovitá světlost	200 mm
Šířka	320 mm
Výška	320 mm
Hloubka	158 mm
Teplota média při I_{Max}	40 °C
Akustický tlak	45 dB(A)
Balení	1 kus
Sortiment	C
EAN	4012799813071

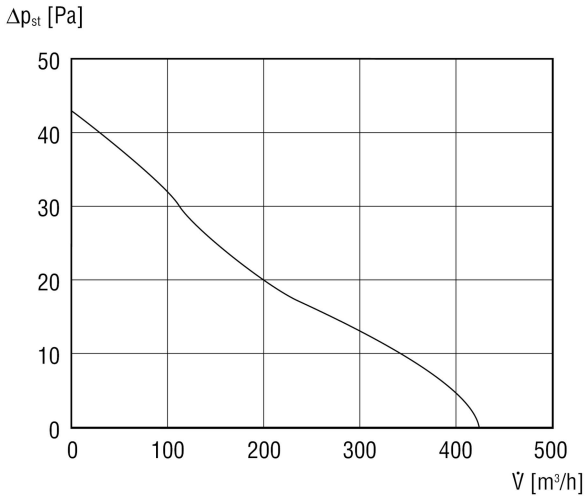
EN 20

Oktávový akustický výkon

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Celkem
L_{WA7}, vysoký (dB(A))	–	–	–	–	–	–	–	–	54

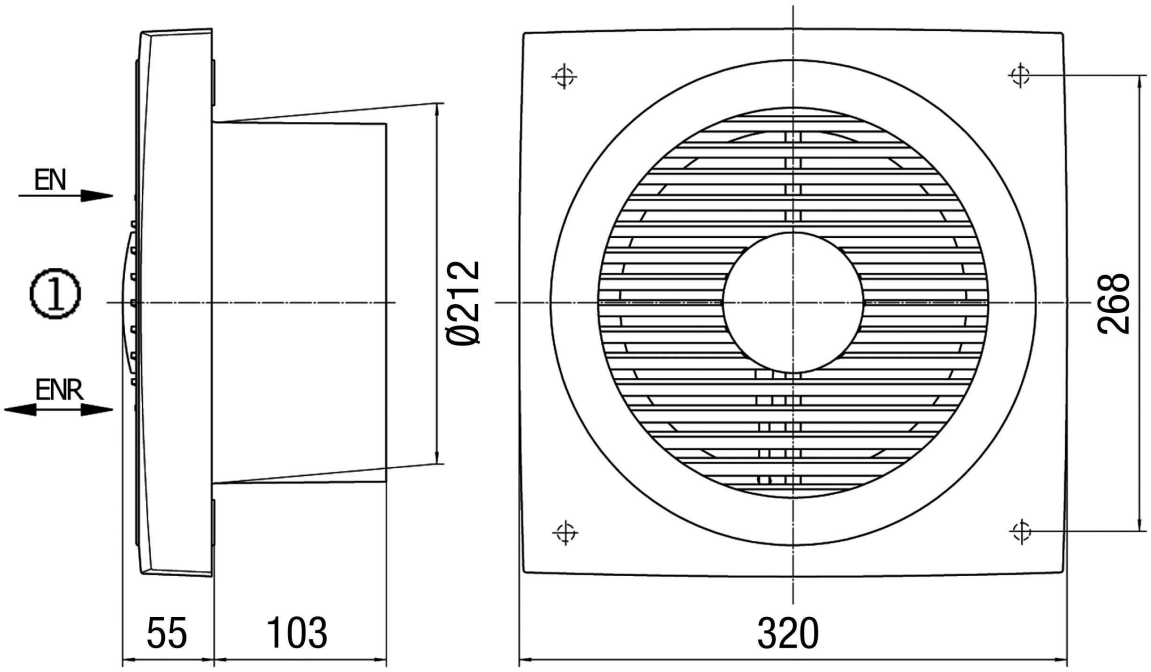
L_{WA7}= akustický výkon v dB pro pouzdro a volné sání.

Charakteristika



EN 20

Výkres [mm]



① Uvnitř